AUXILIAR CURRICULAR

Modulul:
REPREZENTAREA PIESELOR MECANICE

Clasa a IX a

Conform programei aprobata cu OMENCS nr.4457/05.07.2016 (Anexa 2)

Autor:
prof. Suflea Amalia

PARTEA I FISE DE DOCUMENTARE

Cap.1 MATERIALELE SI INSTRUMENTELE FOLOSITE IN DESENUL TEHNIC

1.1. Materiale de bază şi auxiliare utilizate în desenul tehnic

Pentru intocmirea unui desen in conditii optime este necesar ca sa se cunoasca bine materialele si instrumentele ce se vor folosi, calitatile lor si modul de utilizare.

HARTIA PENTRU DESEN - este de mai multe feluri si este in functie de desenul ce trebuie intocmit.

- ***hartia alba opaca*** - trebuie sa fie cat mai densa, sa nu se scamoseze la stersul cu guma, sa nu suga tusul. Se poate intrenuita la intocmirea tuturor categoriilor de desene.
- ***hartia de calc*** - este o hartie transparenta si serveste fie la intocmirea desenelor originale, fie la realizarea unor copii.

CREIOANELE SAU PIXURILE - pot avea mine de diferite duritati, utilizate in functie de specificul desenului, precum si de calitatea sau felul hartiei folosite. Minele se fabrica din grafit in 18 duritati, care se impart in trei mari grupe:

- ***mine moi***, de tip ***B***;
- ***mine obisnuite***, de tip ***HB*** si ***F***;
- ***mine tari***, de tip ***H***.

Creioanele si minele pentru pixuri au marcat pe ele simbolul duritatii. Minele de tip B vor fi cu atat mai moi cu cat cifra care precede litera B va fi mai mare, iar cele de tipul H vor fi cu atat mai dure cu cat cifra care precede litera H va fi mai mare.

GUMELE - se folosesc pentru curatirea desenelor executate in creion si pentru a sterge liniile ajutatoare sau liniile trasate gresit.

O guma buna nu trebuie sa murdareasca sau sa scamoseze hartia.

Pentru *stergerea tusului* se folosesc lame de ras sau gume dure.

TUSUL - se utilizeaza pentru trasarea anumitor desene originale sau pentru copierea unor desene pe hartia de calc. Tusul trebuie sa adere bine la hartia pentru desen, sa fie fluid si sa se usuce repede. Liniile trasate cu tus trebuie sa ramana uniforme ca grosime.

1.2. Instrumente de bază utilizate în desenul tehnic

PLANSETELE PENTRU DESEN - servesc la fixarea hartiei.

Ele pot fi echipate si cu teu.

TEUL - serveste pentru trasarea liniilor sau pentru sprijinirea echerelor cand se traseaza linii cu diferite inclinatii. Teul se confectioneaza din lemn sau din materiale plastice.

ECHERELE - au forma unor triunghiuri dreptunghice si se confectioneaza din lemn sau din materiale plastice.

De regula se folosesc doua tipuri de echere:

- echer avand catetele egale si doua unghiuri de 45°;
- echer avand catetele neegale si unghiuri de 60° si respectiv 30°.

RIGLA GRADATA - serveste la masurarea dimensiunilor pe desen si este gradata in mod obisnuit in milimetri. Se confectioneaza din lemn sau materiale plastice si are, lungimi de la 20 cm la 50cm. O rigla trebuie sa aiba partea gradata subtiata, pentru a permite masurari cat mai exacte.

Nu se recomanda masurarea dimensiunilor pe desen cu teul sau cu echerul, chiar daca acestea sunt gradate.

FLORARUL - este o placa subtire de lemn sau material plastic, taiata cu diferite curburi si serveste pentru trasarea liniilor curbe diferite de arcele de cerc, care nu pot fi trasate cu compasul.

RAPORTORUL - serveste la masurarea unghiurilor si se confectioneaza din lemn, metal sa materiale plastice. El ere forma unui semicerc si este gradat in unitati de masurat unghiulare (grade).

TRUSA DE COPASURI - contine instrumente pentru trasarea cercurilor (compasuri si balustri), pentru masurarea distantelor (distantiere), pentru trasat in tus (tragatoare), prelungitoare.

1.3. Folosirea instrumentelor in desenul tehnic

La utilizarea instrumentelor in desenul tehnic trebuiesc respectate urmatoarele reguli:

- la trasarea liniilor in creion, varful creionului trebuie sa se sprijine in permanenta pe muchia teului sau a echerului si sa aiba o inclinare de circa 75° fasa de orzontala directiei in care se traseaza linia;
- trasarea liniilor cu ajutorul teului sau a echerului - in creion sau tus - se face, de regula de la stanga spre dreapta si de jos in sus;
- varful portmina a compasului trebuie sa aiba aceiasi lungime cu varful compasului in care se afla acul;
- la trasarea cu compasul a arcelor de cerc cu raze mari, se va urmari ca atat portmina, cat si acul compasului, sa fie perpendiculare pe suprafata hartiei.

Cap. 2 NORME GENERALE UTILIZATE LA ÎNTOCMIREA SCHITEI PIESEI MECANICE

2.1. Tipuri de standarde

Standardul este un document stabilit prin consens si aprobat de un organism recunoscut, care furnizeaza, pentru utilizari comune si repetate, reguli, linii directoare sau caracteristici pentru activitati sau rezultatele lor, in scopul obtinerii unui grad optim de ordine intr-un context dat.

Standardul contribuie la inlaturarea barierelor tehnice dintre tari si faciliteaza cooperarea tehnologica internationala.

Indicativele utilizate pentru standardele romane sunt urmatoarele:

- standarde romane, aprobate inainte de 28 august 1992, au sigla **STAS**, ex. **STAS 103-84**- ***Desene tehnice. Linii.***
- standarde romane, aprobate dupa 28 august 1992, au sigla **SR**, ex. **SR 74:1994** - ***Desene tehnice. Impaturire.***
- standarde romane, identice cu standardele internationale au sigla **SR ISO**, numarul standardului roman fiind identic cu numarul standardului international, ex. **SR ISO 7200:1994** - ***Desene tehnice. Indicator.***
- standarde romane, identice cu standardele europene au sigla **SR EN**, numarul standardului roman fiind identic cu numarul standardului european, ex. **SR EN 5455:1997** - ***Desene tehnice. Scari.***

Standardele au caracter de recomandare, ele nefiind obligatorii.

2.2. Elemente de standardizare

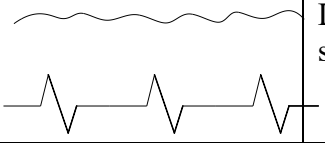
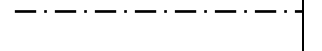
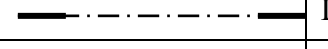
2.2.1 Tipuri de linii

Proiecţiile formelor geometrice din spaţiu sunt obţinute din forme geometrice realizate din linii. Tipurile şi clasele de grosime sunt stabilite convenţional prin STAS 103-84.

Clase de grosime: - b linie groasă (0.5, 0.7, 1, 1.4, 2, 2.5, 3.5, 5);
- b/2 sau b/3 linie subţire.

Linii utilizate în reprezentările grafice (STAS 103 – 84)

Identificarea liniei			**Cazuri de utilizare (exemple)**
Sim-bol	**Aspect**	**Denumire**	
A	———	Linie continuă groasă	A1 Contururi reale vizibile A2 Muchii reale vizibile
B		Linie continuă subţire	B1 Muchii fictive vizibile

			B2 Linii de cotă B3 Linii ajutătoare B4 Linii de indicaţie B5 Haşuri B6 Conturul secţiunilor suprapuse B7 Linii de axă scurte B8 Linii de fund la filete vizibile B9 Linii teoretice de îndoire la reprezentările desfăşurate
C **D**		Linie continuă subţire* - ondulată - în zigzag**	C1, D1 Linii de ruptură pentru delimitarea vederilor şi secţiunilor, numai dacă linia respectivă nu este o linie de axă
E **F**		Linie întreruptă *** - groasă - subţire	E1 Contururi acoperite E2 Muchii acoperite F1 Contururi acoperite F2 Muchii acoperite
G		Linie punct subţire	G1 Linii de axă de revoluţie G2 Traseele planelor de secţiune G3 Traiectorii G4 Suprafaţa de rostogolire pentru roţi dinţate
H		Linie punct mixtă	H1 Traseele planelor de secţionare
J		Linie punct groasă	J1 Indicarea liniilor sau suprafeţelor cu prescripţii speciale (tratamente termice, de suprafaţă etc.)
K		Linie două puncte subţire	K1 Conturul pieselor învecinate K2 Poziţii intermediare şi extreme de mişcare ale pieselor mobile K3 Liniile centrelor de greutate, când acestea nu coincid cu liniile de axă K4 Conturul iniţial al pieselor înainte de fasonare K5 Părţi situate în faţa planului de secţionare

Observaţii:

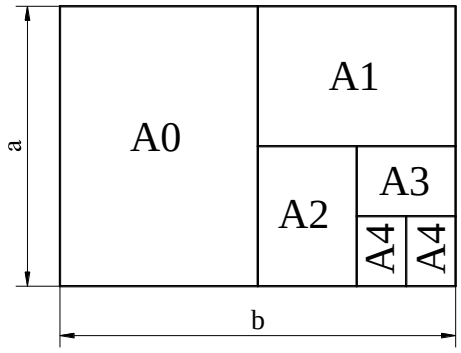
* Pe un desen, chiar dacă se compune din mai multe planşe, cât şi pe desenele componente ale aceleiaşi documentaţii tehnice, se utilizează un singur tip de linie;

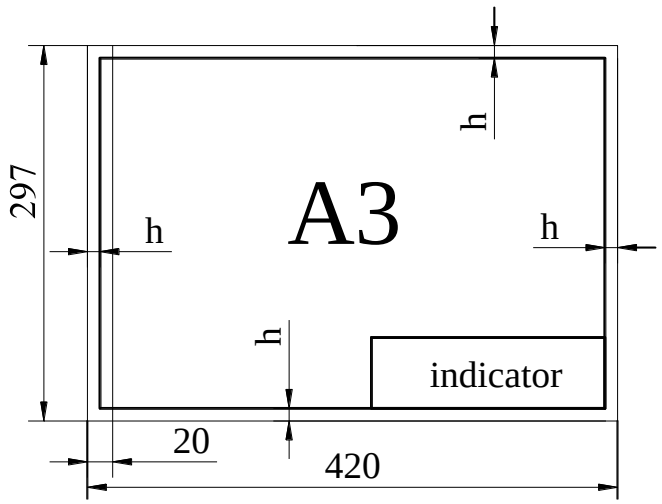
** Se utilizează în cazul desenelor executate automatizat;

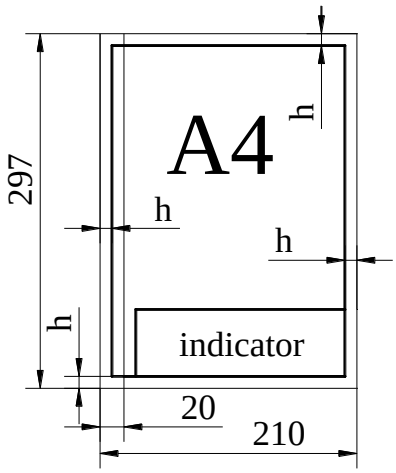
*** Punctul poate fi înlocuit cu o linie scurtă.

2.2.2 Formate

Formate (SR ISO 5457:1994)

Formate preferenţiale		Formate alungite speciale		Formate alungite excepţionale	
Simbol	**a x b**	**Simbol**	**a x b**	**Simbol**	**a x b**
A0	841x1189	A3x3	420x891	A0x2	1189x1682
A1	594x841	A3x4	420x1189	A0x3	1189x2523
A2	420x594	A4x3	297x630	A1x3	841x1783
A3	297x420	A4x4	297x841	A1x4	841x2378
A4	210x297	A4x5	297x1051	A2x3	594x1261
				A2x4	594x1682
				A2x5	594x2102
				A3x5	420x1486
				A3x6	420x1783
				A3x7	420x2080
				A4x6	297x1261
				A4x7	297x1471
				A4x8	297x1682
				A4x9	297x1892





Zona neutră, cuprinsă între marginile formatului finit şi chenarul care delimitează câmpul desenului, trebuie prevăzută pentru toate formatele.

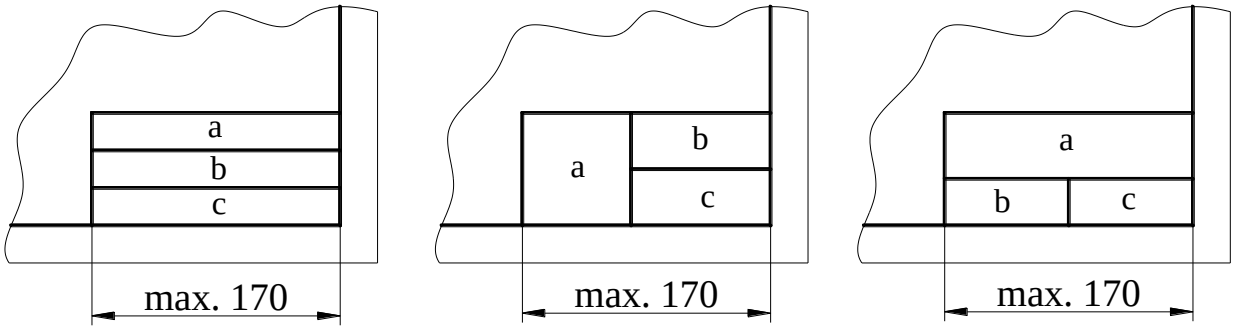
Se recomandă ca această zonă să aibă o lăţime minimă de h=20 mm pentru formatele A0 şi A1 şi o lăţime minimă de h=10 mm pentru formatele A2, A3 şi A4.

2.2.3 Reprezentarea indicatorului

Indicatorul (SR ISO 7200:1994)

Orice desen tehnic trebuie prevăzut cu un indicator. Acesta este amplasat în colţul din dreapta jos al formatului, lipit de chenar. Indicatorul trebuie alcătuit, de preferinţă, din unul sau mai multe dreptunghiuri alăturate. Acestea pot fi subdivizate în rubrici în care sunt prezentate informaţiile

specifice, grupate în zonele dreptunghiulare după cum urmează: zona de identificare şi zona de informaţii suplimentare.



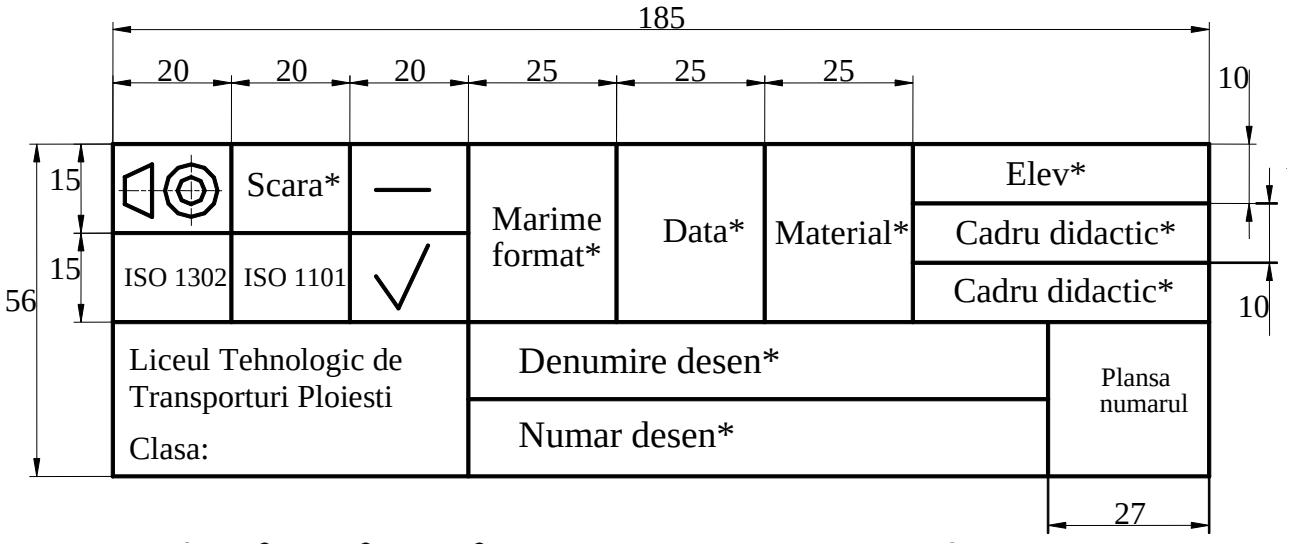
Zona de identificare cuprinde:

a) numărul de înregistrare sau de identificare a desenului;
b) denumirea desenului;
c) numele proprietarului legal al desenului.

Deasupra sau în stânga zonei de identificare se amplasează zona de informaţii suplimentare, care cuprinde:

d) simbolul care indică metoda de proiectare;
e) scara principală a desenului;
f) unitatea pentru exprimarea dimensiunilor liniare;
g) metoda de indicare a stării suprafeţei;
h) metoda de indicare a toleranţelor geometrice;
i) formatul planşei de desen;
j) data primei ediţii a desenului.

În figura de mai jos este prezentată o variantă de indicator, care cuprinde elementele de identificare obligatorii, precum şi unele elemente suplimentare.



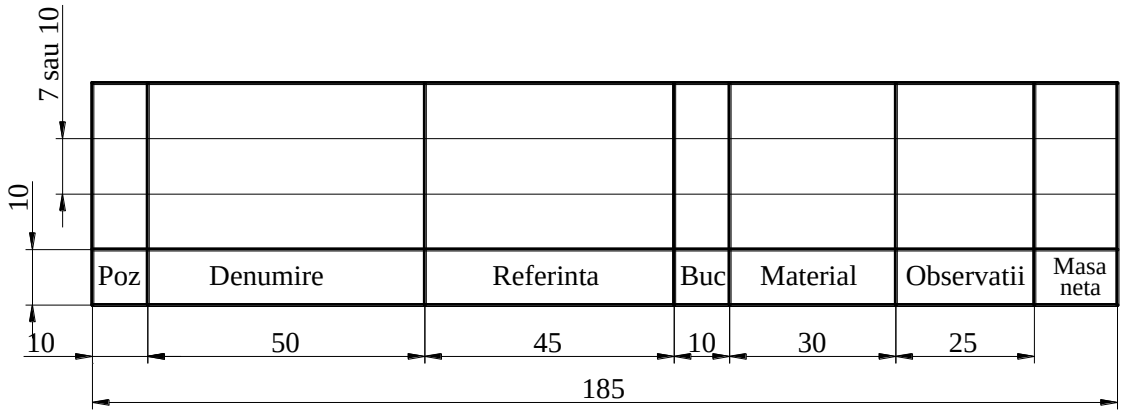
orice altă informaţie similară;

- material: indică tipul şi calitatea materialului utilizat; dacă este un material standardizat, trebuie utilizată notarea standardizată.

Indicaţiile pot fi scrise cu mâna liberă, cu şablonul sau prin programe de calculator. De preferinţă, se scrie cu litere majuscule, conform ISO 3098/1. Ordinea indicaţiilor este cea a poziţiilor componentelor pe desen.

Tabelul de componenţă se completează de jos în sus, titlurile coloanelor fiind situate în partea de jos a tabelului.

În figura de mai jos este prezentat un model de astfel de tabel de componenţă.



Cap.3. REGULI DE REPREZENTARE ÎN PROIECȚIE ORTOGONALĂ A PIESELOR

3.1 Dispunerea proiecţiilor

Reprezentarea grafică a unei piese urmăreşte, în principal, două direcţii majore: prima, se referă la precizarea formelor geometrice care compun piesa, iar a doua este legată de definirea dimensiunilor şi a poziţiilor reciproce ale formelor geometrice ale acesteia.

În funcţie de complexitatea piesei, se poate realize reprezentarea ei grafică în 1, 2, 3, 4, 5 sau 6 proiecţii, acestea incluzând atât vederi cât şi secţiuni.

Dispunerea proiecţiilor în desenul tehnic industrial este reglementată prin STAS 614-76 şi ISO 128: 1982.

În figura 3.1 sunt prezentate 4 piese prismatice, pentru două realizându-se reprezentarea ortogonală în 6 proiecţii.

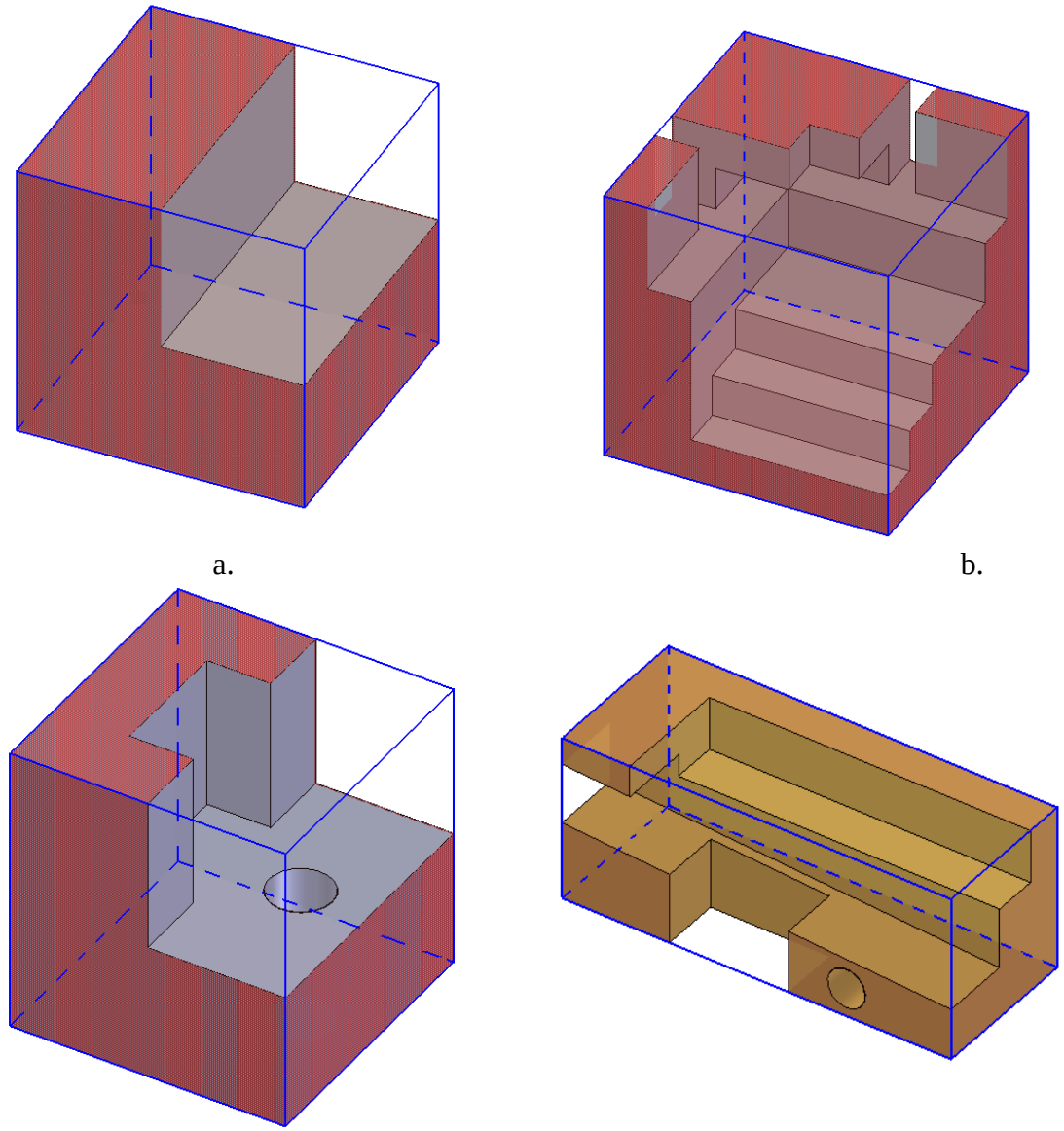


Fig. 3.1 Piese prismatice

Figura 3.2 identifică planele de proiecţie care aparţin unui “paralelipiped transparent” sau unui “cub transparent” al proiecţiilor, feţele fiind chiar planele pe care se va proiecta piesa introdusă imaginar în interiorul acestuia.

Feţele sunt denumite astfel:

[V_s] – plan vertical din spate;
[V_f] – plan vertical din faţă;
[H_i] – plan orizontal inferior;
[H_s] – plan orizontal superior;
[L_s] - plan lateral stânga;
[L_d] - plan lateral dreapta.

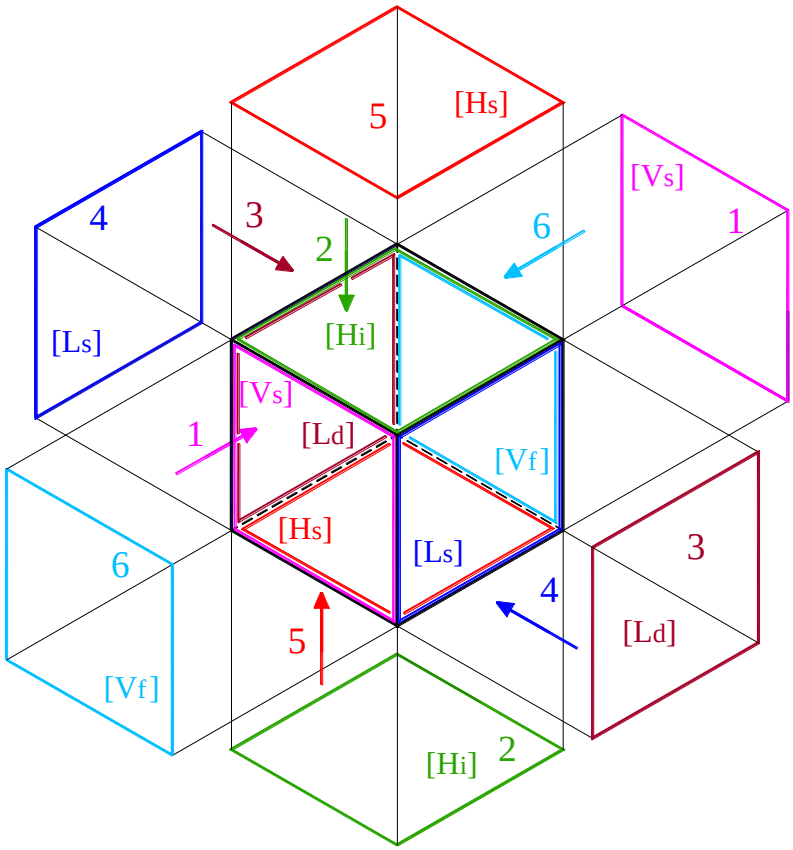


Fig. 3.2 Identificarea planelor de proiecţie

Proiecţiile ortogonale ale piesei se obţin privind piesa din direcţia săgeţilor indicate în figura 10, după cum urmează :

- **Vederea din faţă** este proiecţia pe planul vertical din spate (piesa este privită din direcţia săgeţii 1), vederea din faţă se mai numeşte şi proiecţia principală;
- **Vederea de sus** este proiecţia pe planul orizontal inferior (piesa este privită din direcţia săgeţii 2);
- **Vederea din stânga** este proiecţia pe planul lateral dreapta (piesa este privită din direcţia săgeţii 3);
- **Vederea din dreapta** este proiecţia pe planul lateral stânga (piesa este privită din direcţia săgeţii 4);
- **Vederea de jos** este proiecţia pe planul orizontal superior (piesa este privită din direcţia săgeţii 5);
- **Vederea din spate** este proiecţia pe planul vertical din faţă (piesa este privită din direcţia săgeţii 6).

În figura 3.3 sunt prezentate proiecţiile piesei din figura 3.1 c pe feţele”cubului”, care sunt planele de proiecţie.

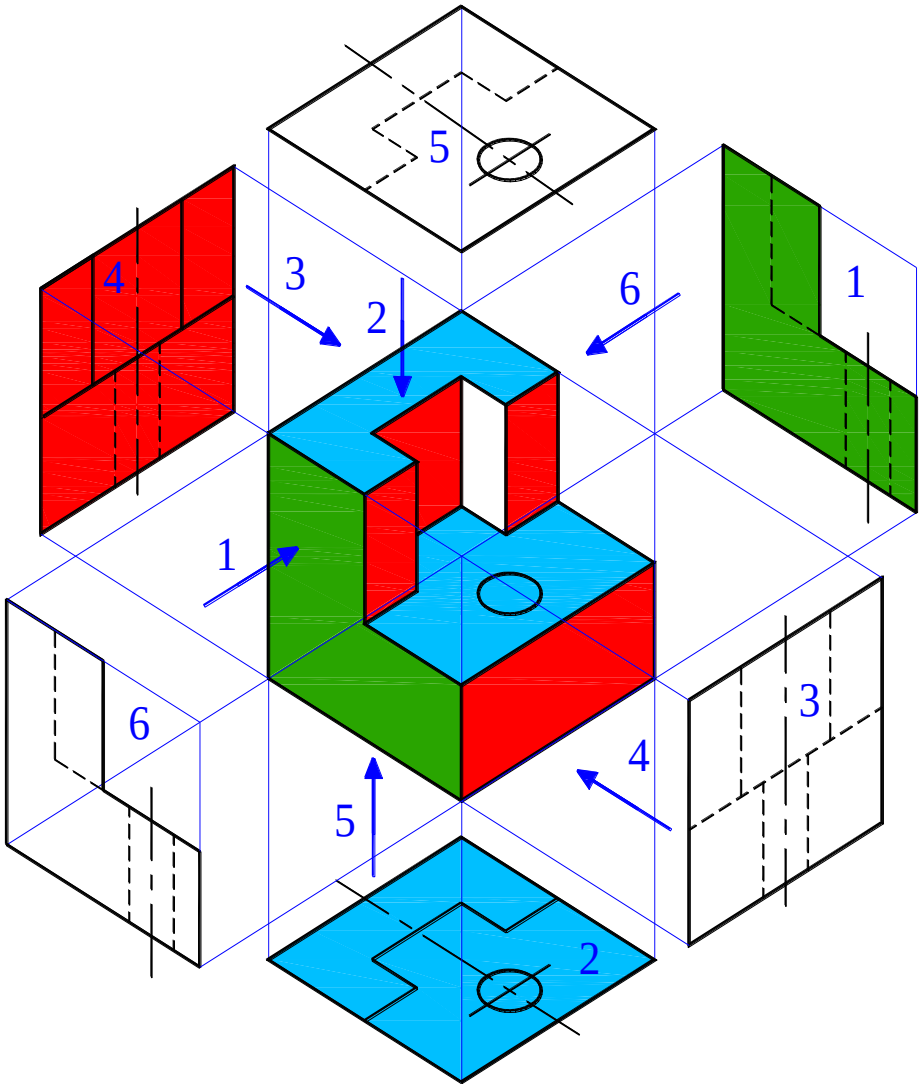


Fig. 3.3 Proiecţiile piesei prismatice (din fig. 3.1 c)

Figura 3.3 prezintă amplasarea proiecţiilor pe desen în raport cu proiecţia principală (1):

- proiecţia orizontală (2) se află sub proiecţia verticală (1) ;
- proiecţia laterală (3) se află la dreapta proiecţiei verticale (1) ;
- proiecţia laterală (4) se află la stânga proiecţiei verticale (1) ;
- proiecţia pe planul orizontal superior (5) se află deasupra proiecţiei verticale (1);
- proiecţia pe planul vertical din faţă poate ocupa poziţie, fie la dreapta proiecţiei (3), fie la stânga proiecţiei (4).

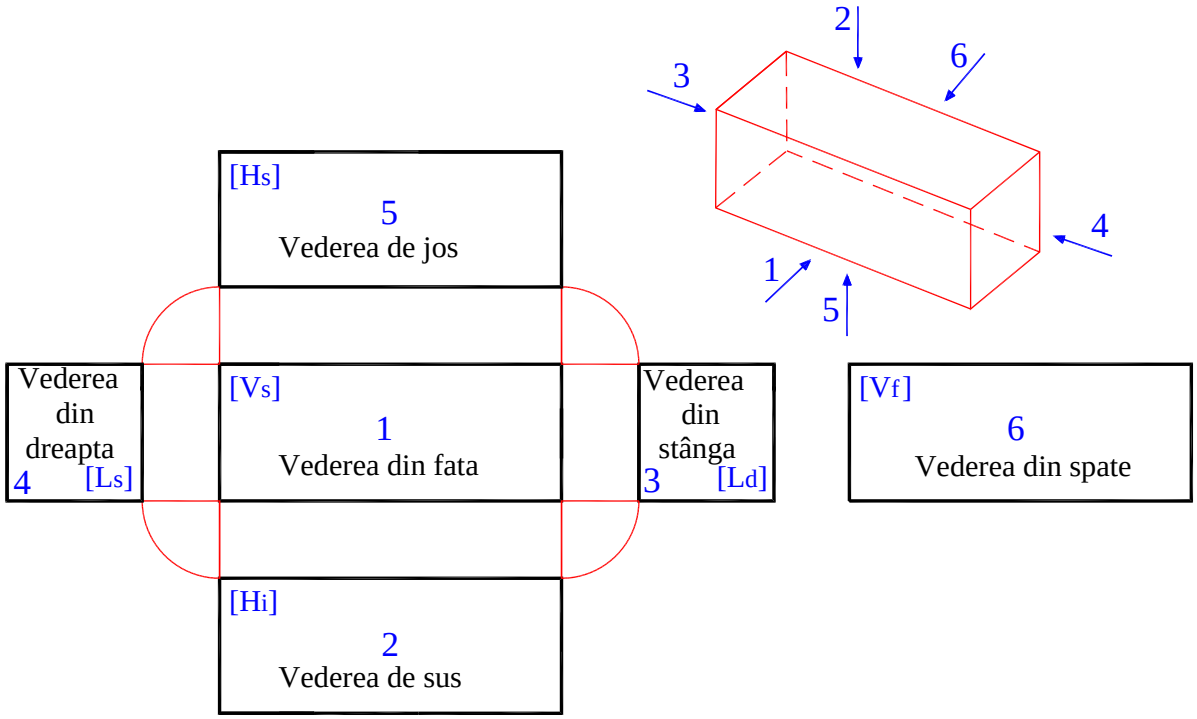


Fig. 3.4 Amplasarea proiecţiilor în raport de proiecţia principală

Reprezentarea în 6 proiecţii a piesei din fig.3.1 d.

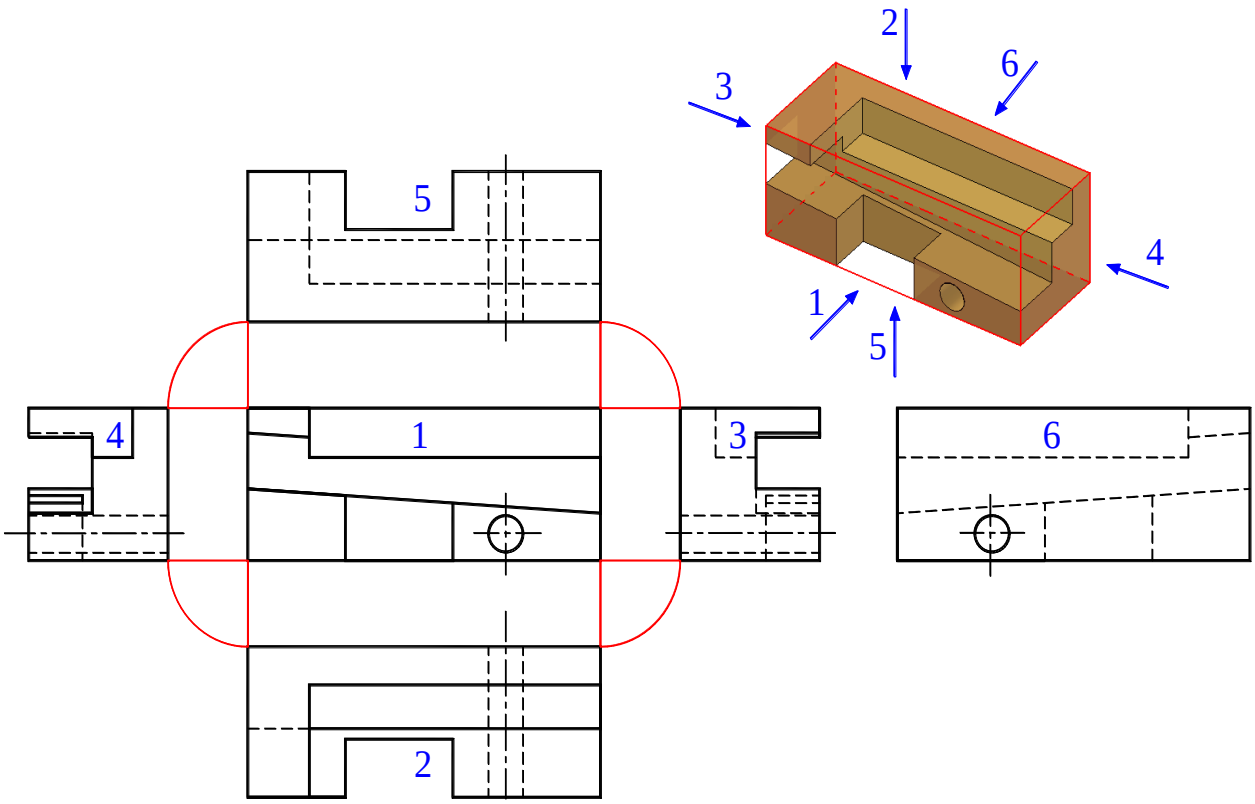


Fig. 3.5 Reprezentarea ortogonală a piesei din fig.3.1 d

Figura 3.6 prezintă proiecţiile aceleiaşi piese din fig. 1.5, când aceasta este privită din direcţia săgeţii 1 (pentru proiecţia principală). Direcţiile 2,3,4,5,6 au aceeaşi semnificaţie, aşa cum s-a precizat anterior. Rezultă pentru aceeaşi piesă proiecţii diferite în conformitate cu precizarea direcţiei principale 1.

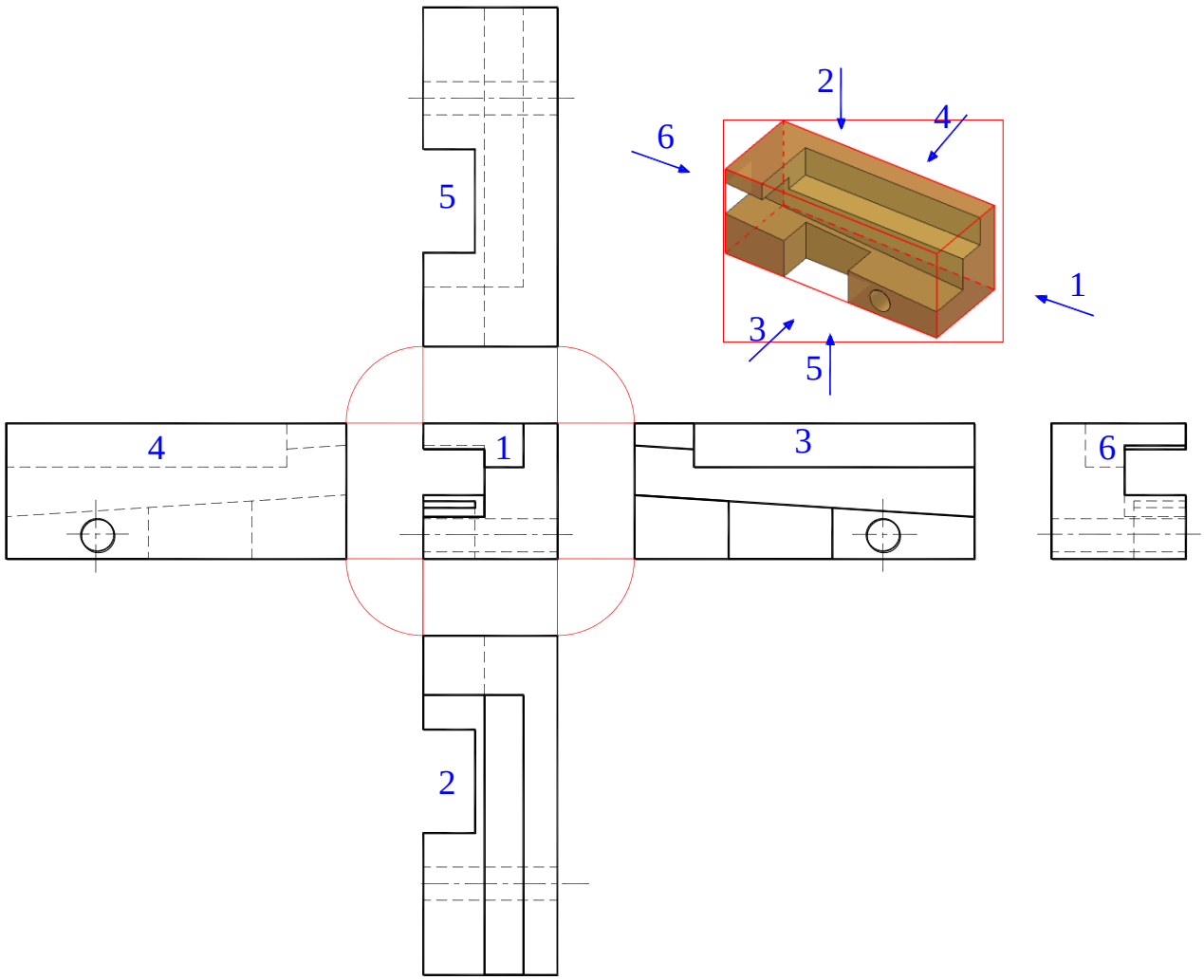


Fig. 3.6 Reprezentarea ortogonală în 6 proiecţii a piesei

Important:

- întotdeauna proiecţia principală se alege astfel încât să reprezinte cele mai multe detalii de formă ale piesei şi pe ea să se poată înscrie cât mai multe dimensiuni ;
- piesele turnate, forjate, matriţate se reprezintă în poziţia de funcţionare, iar piesele precum arborii, axele etc în poziţia de prelucrare ;
- liniile utilizate sunt cele precizate în STAS 103-84;
- proiecţiile piesei se reprezintă întotdeauna în corespondenţă cu proiecţia principală.

Exerciţiu

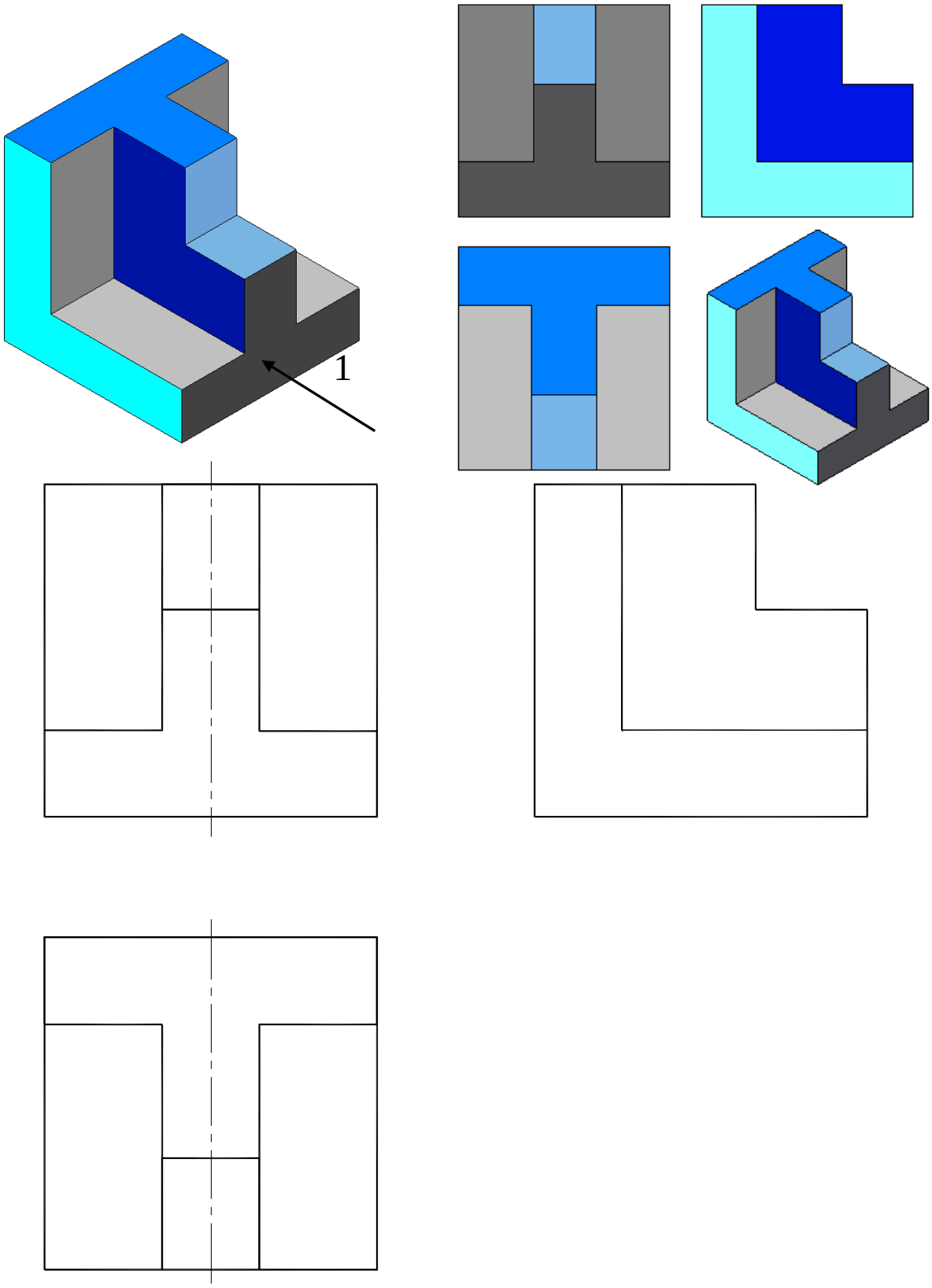


Fig. 1. Reprezentarea axonometrică şi proiecţiile ortogonale ale piesei

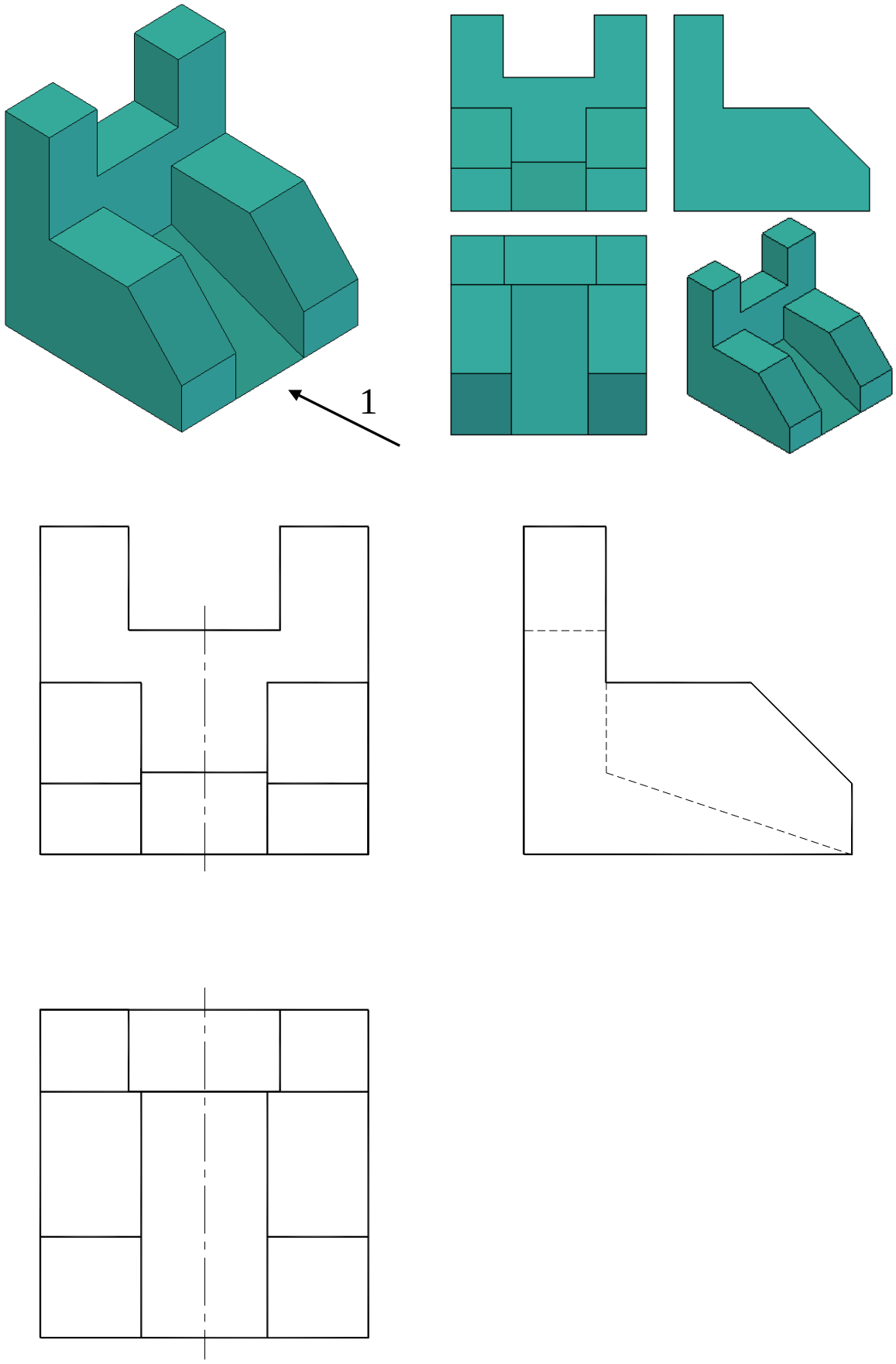


Fig. 2. Reprezentarea axonometrică şi proiecţiile ortogonale ale piesei

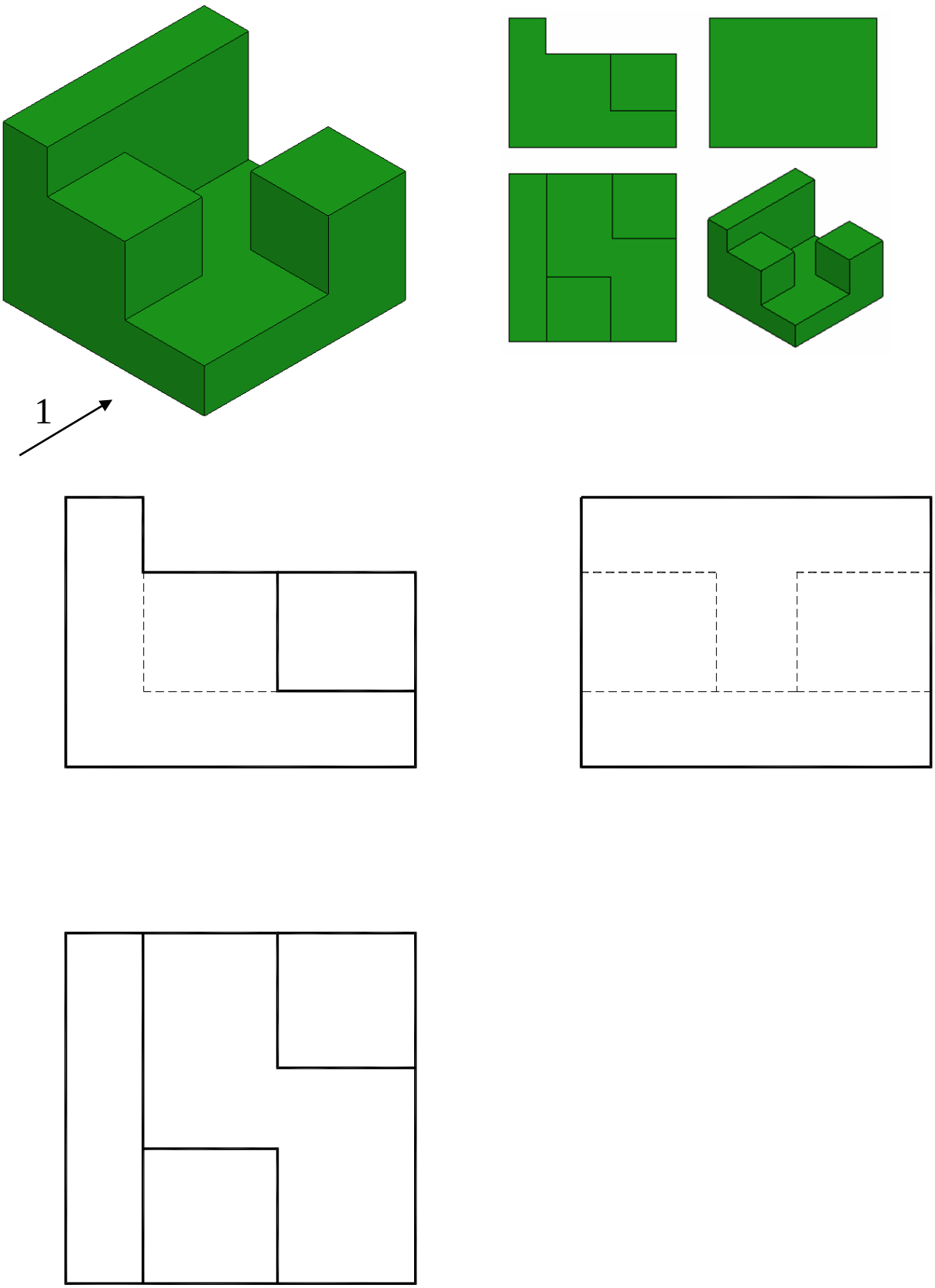


Fig. 3. Reprezentarea axonometrică şi proiecţiile ortogonale ale piesei

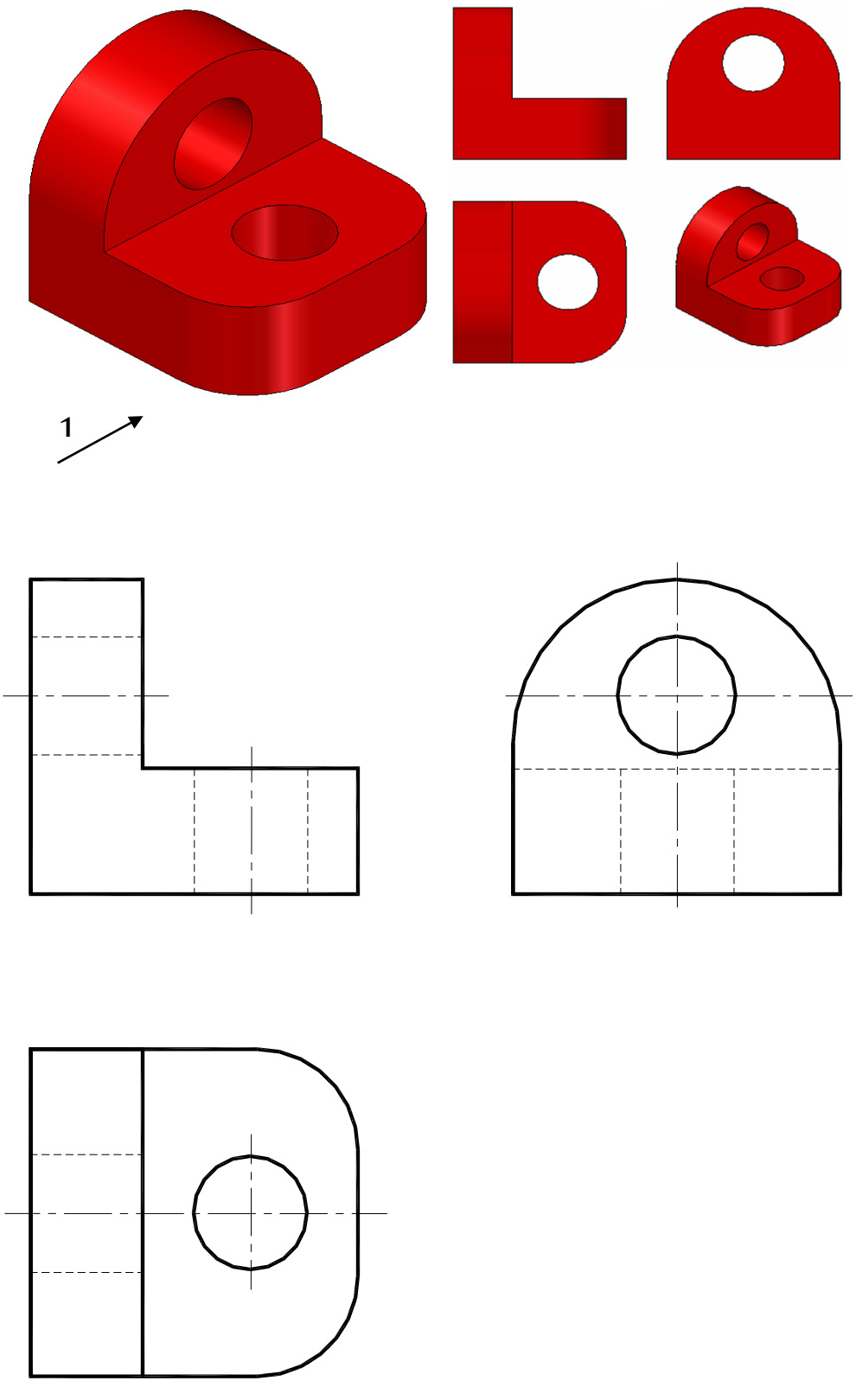


Fig. 4. Reprezentarea axonometrică şi proiecţiile ortogonale ale piesei

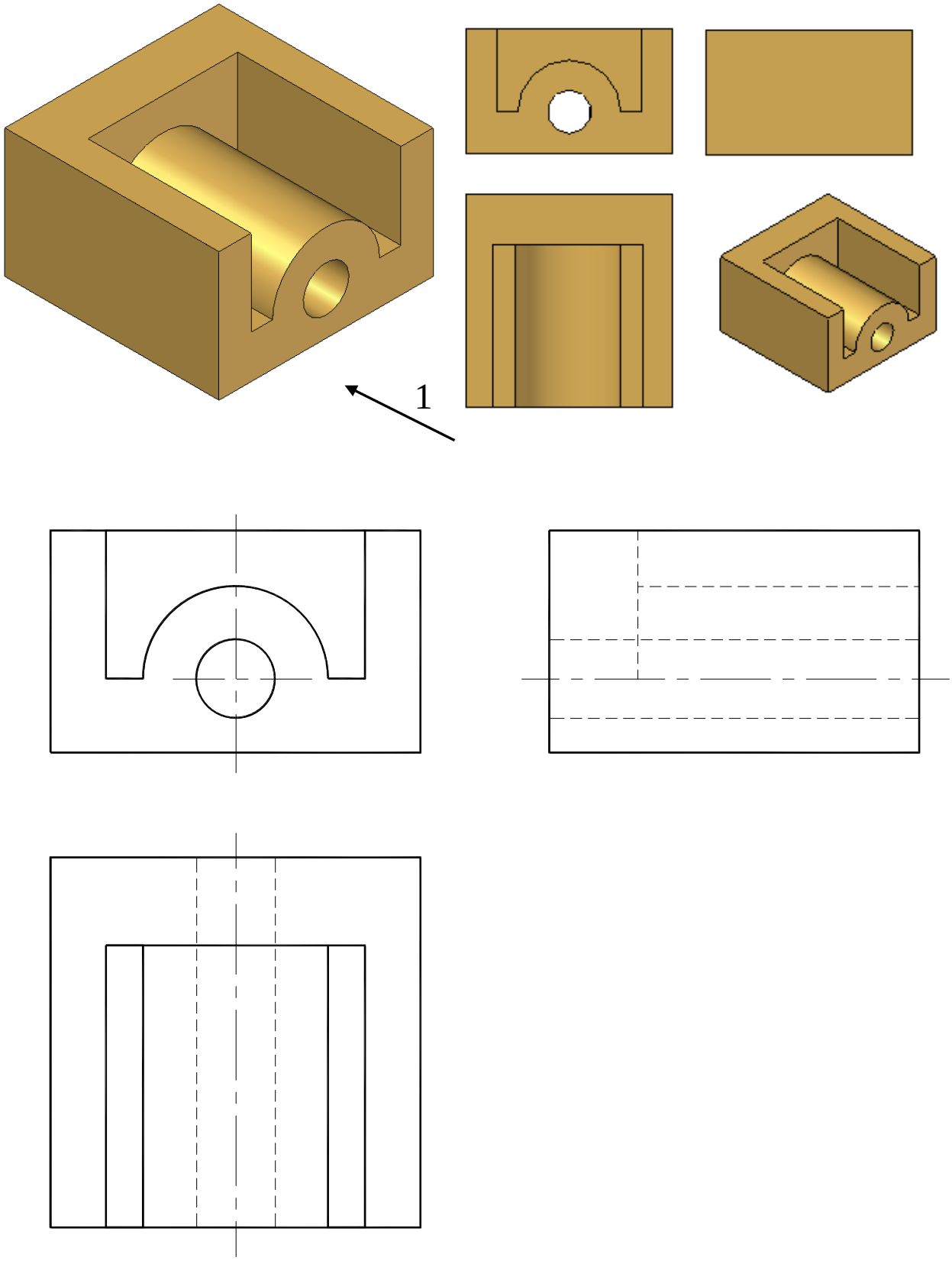


Fig. 5. Reprezentarea axonometrică şi proiecţiile ortogonale ale piesei

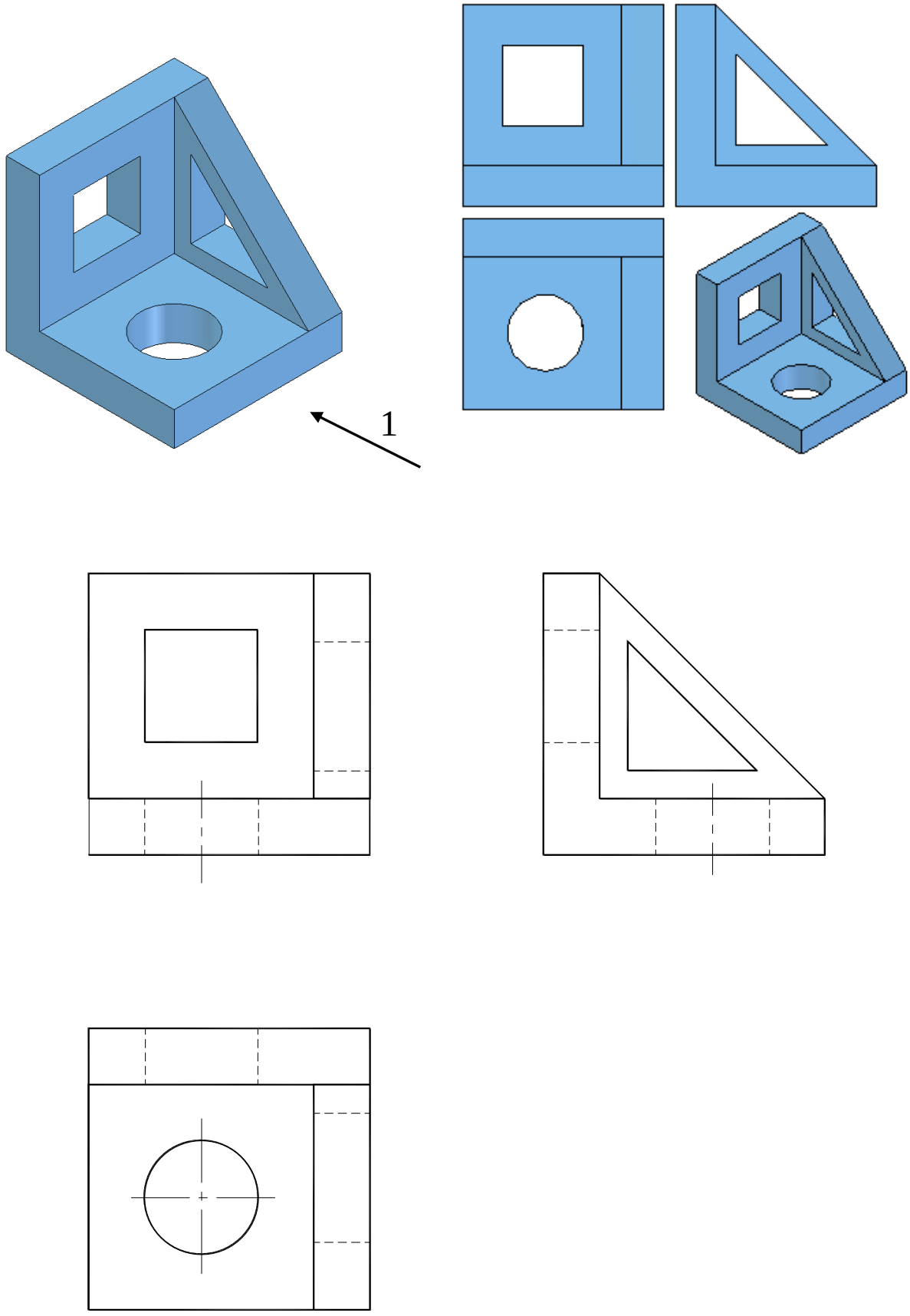


Fig. 6. Reprezentarea axonometrică şi proiecţiile ortogonale ale piesei

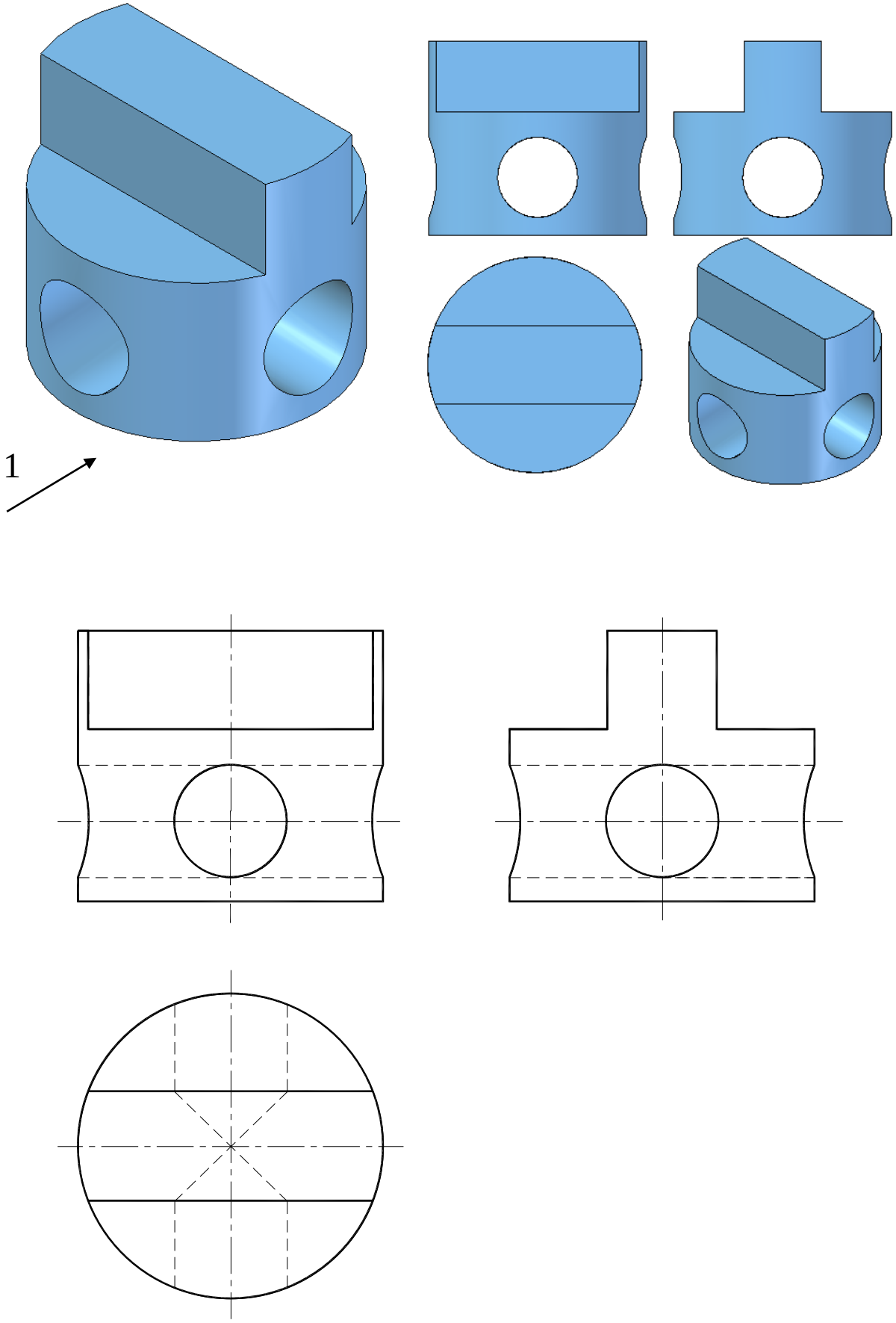
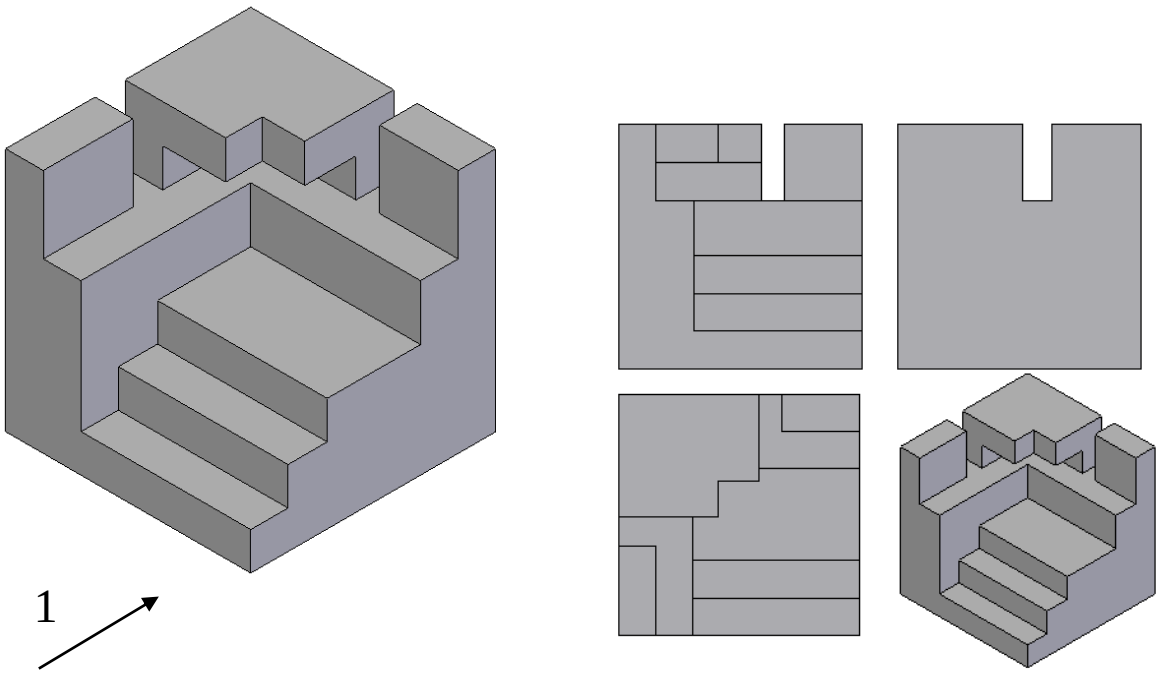
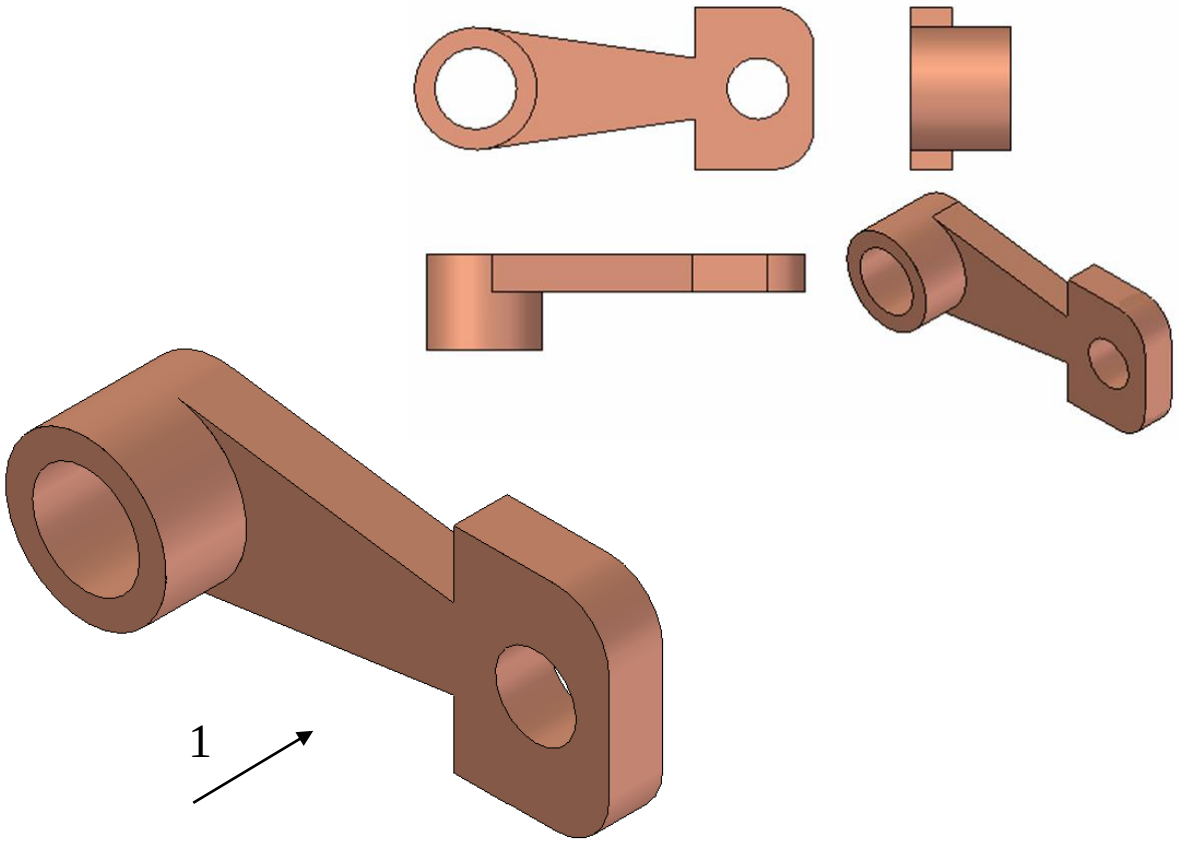
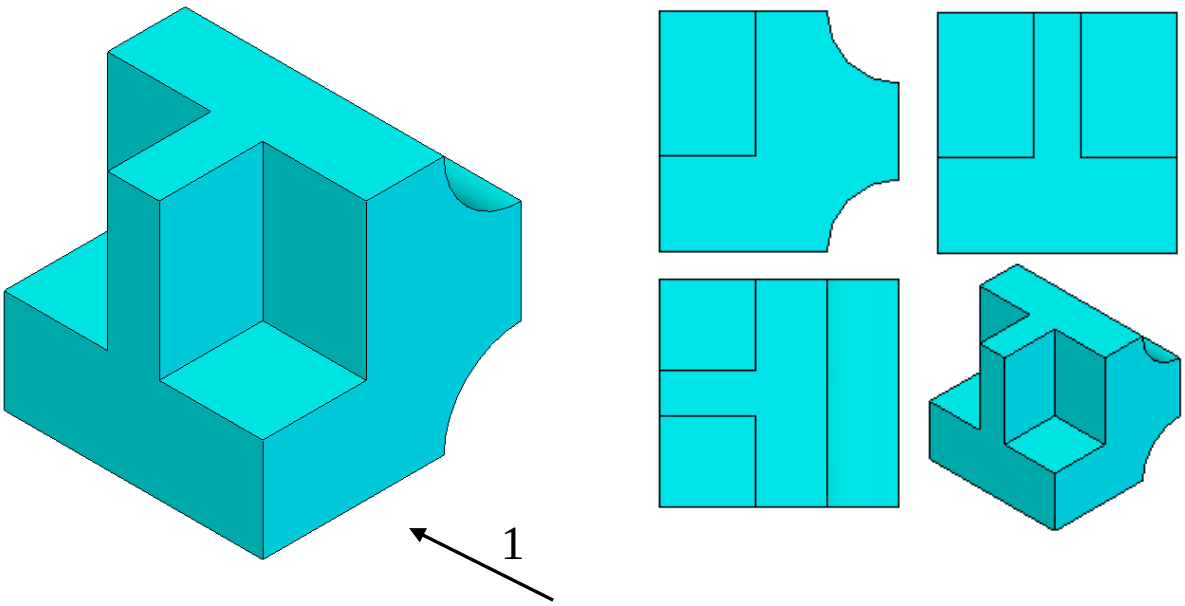


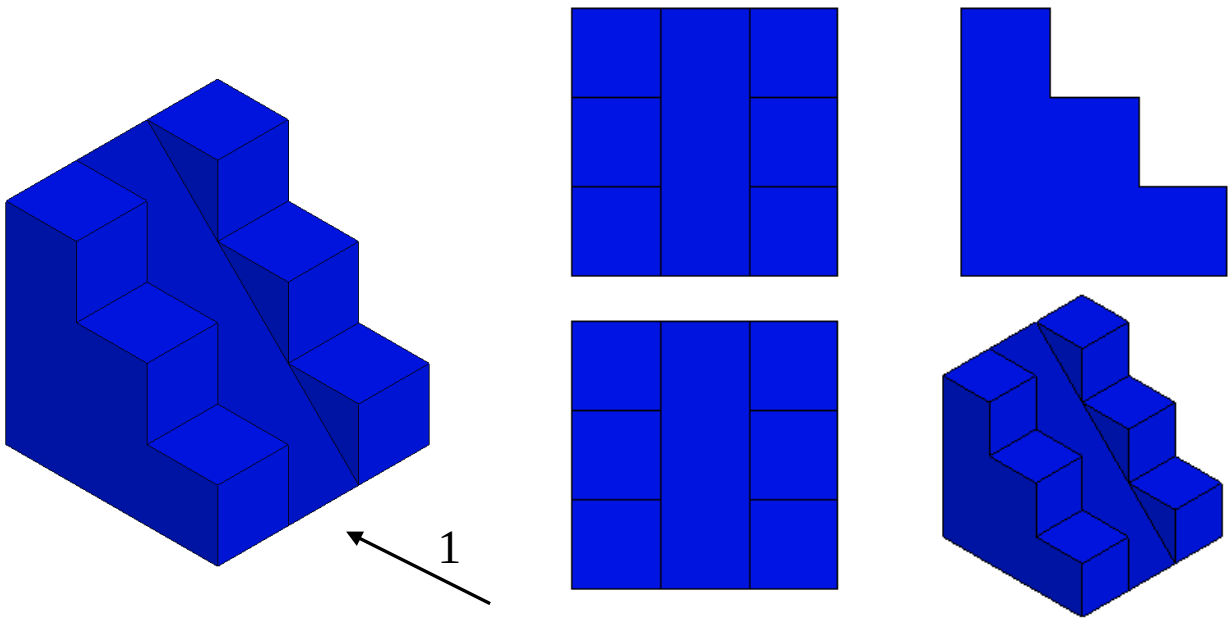
Fig. 7. Reprezentarea axonometrică şi proiecţiile ortogonale ale piesei

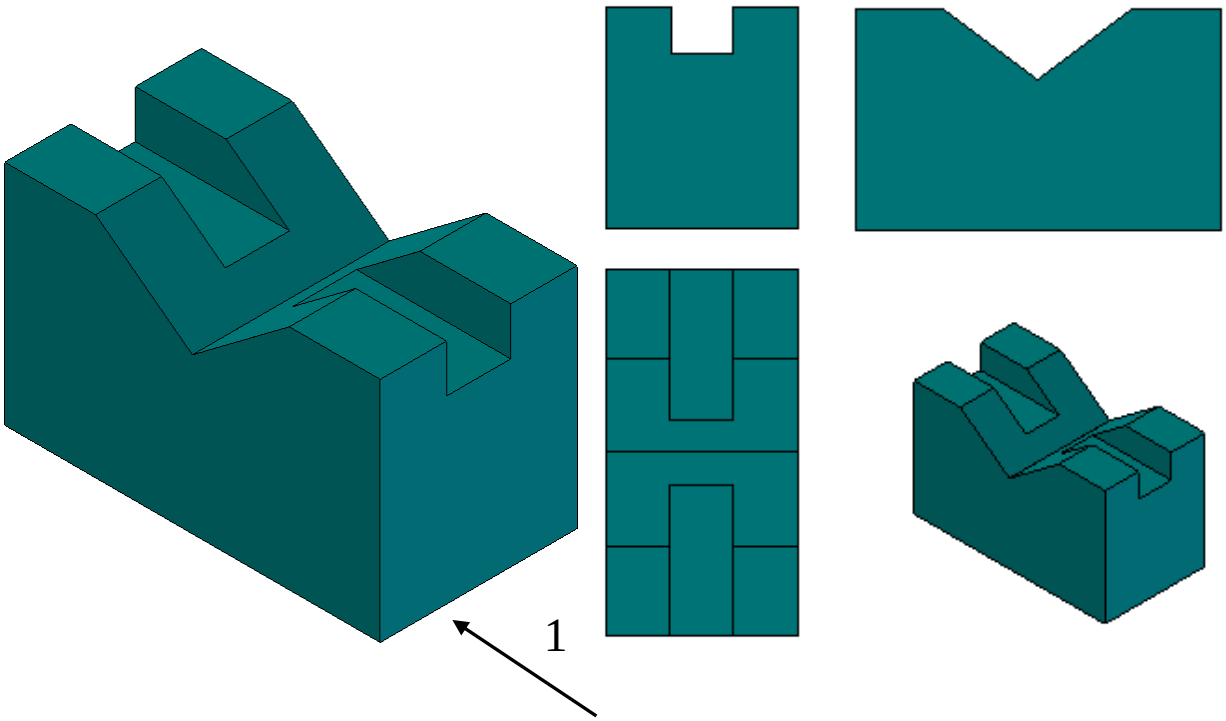
Aplicaţii propuse

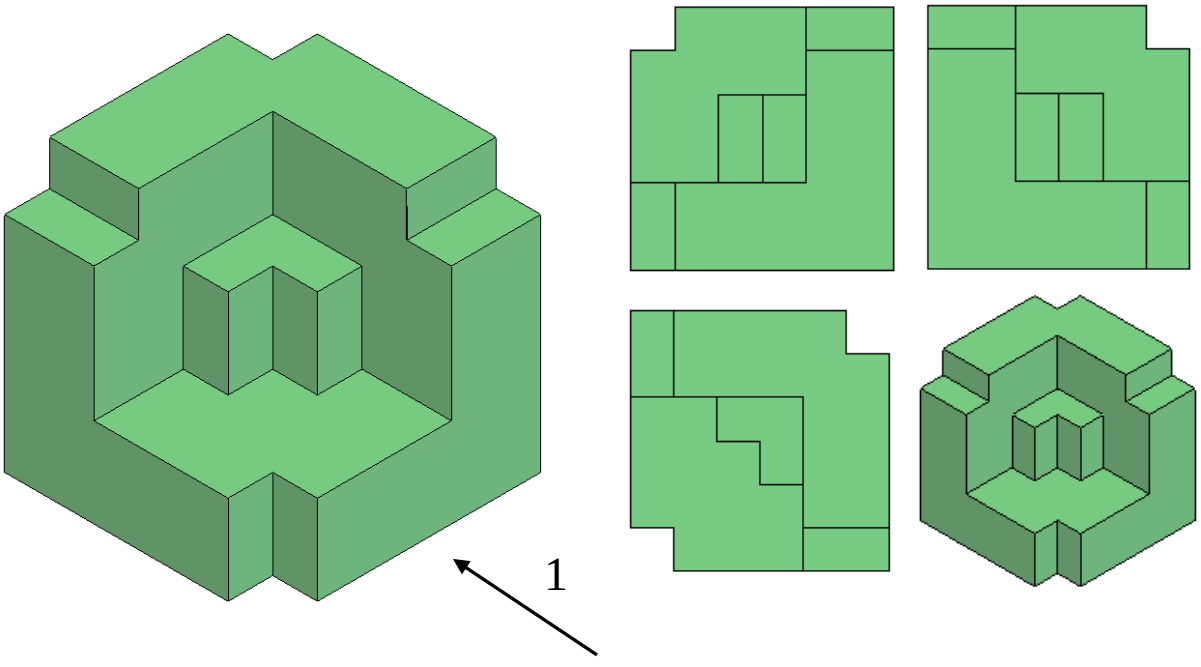





1


1


1


1

3.2. Reprezentarea pieselor în vedere

Vederea este reprezentarea în proiecţie ortogonală pe un plan a unei piese nesecţionate. Ea conţine conturul aparent precum şi muchiile şi liniile de intersecţie (dintre suprafeţele componente ale piesei) vizibile.

Figura 3.7. prezintă o identificare a acestor elemente întâlnite în reprezentarea pieselor în vedere.

Identificarea elementului
Muchia (m) – linia care separă formele geometrice simple care intră în componenţa unei piese
Muchia reală (m_r) – este o linie evidentă în cazul obţinerii pieselor prin aşchiere (strunjire, frezare, găurire etc.)
Muchia fictivă (m_f) – reprezintă intersecţia imaginară a suprafeţelor piesei racordate prin rotunjire cu ajutorul altei suprafeţe. Se întâlneşte la piesele obţinute prin turnare, forjare, matriţare.
Linia fictivă (l_f) – reprezintă curba de intersecţie fictivă dintre două suprafeţe

Fig. 3.7. Identificarea elementelor întâlnite în reprezentarea pieselor în vedere

La piesele din figurile 3.8 , 3.9, 3.10, 3.11 şi 3.12 se identifică elementele din fig.3.7

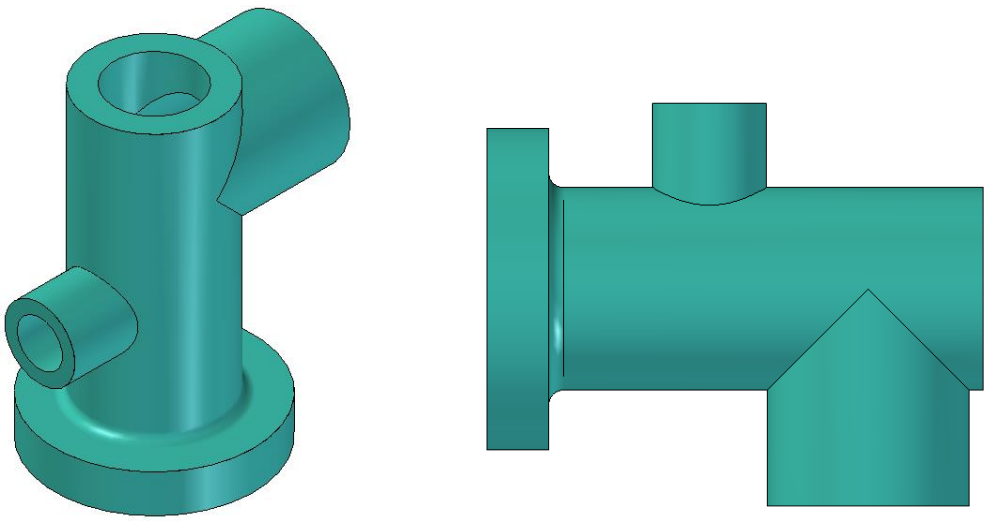


Fig. 3.8 Identificarea elementelor

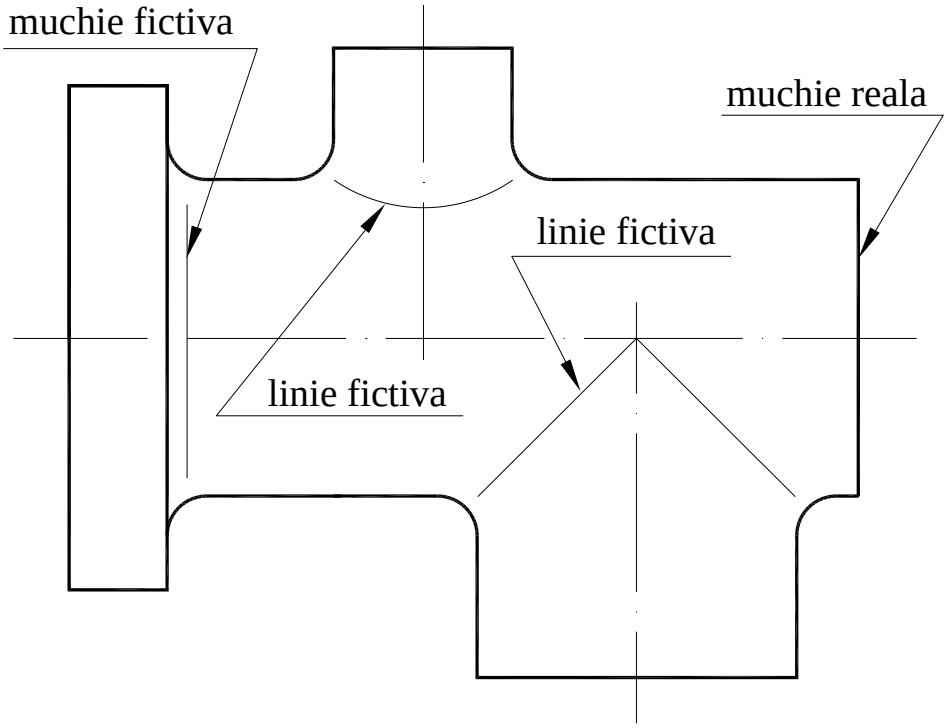


Fig.3.9 Tipuri de muchii şi linii

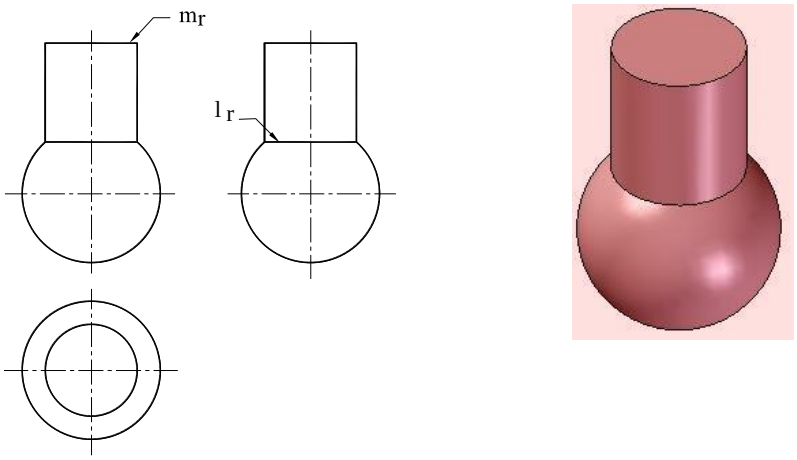


Fig.3.10 Tipuri de muchii şi linii

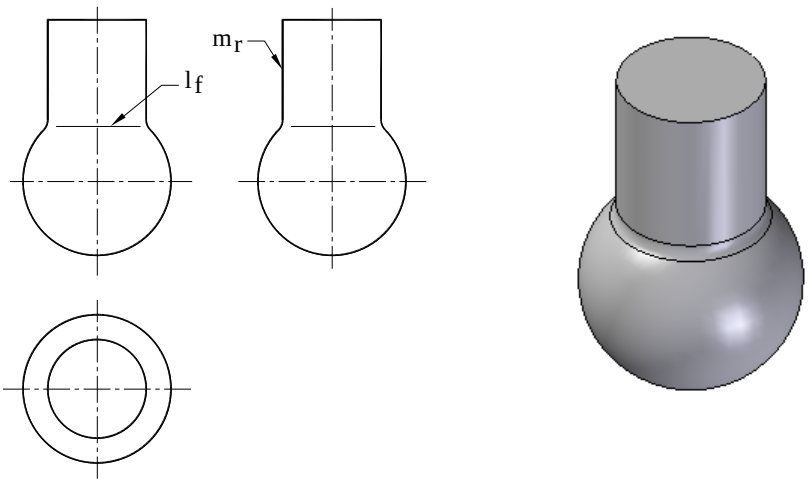


Fig.3.11 *Tipuri de muchii şi linii*

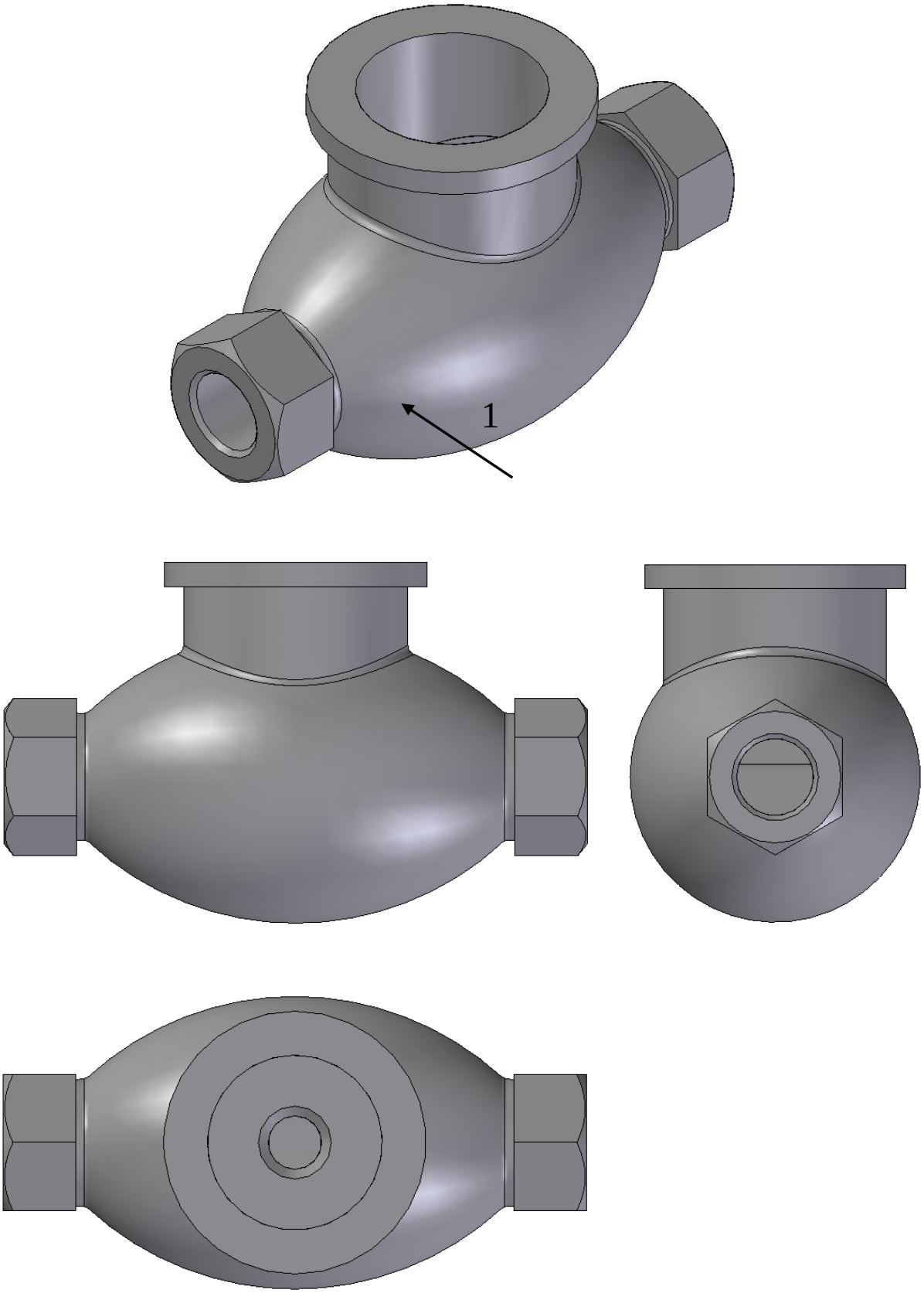


Fig.3.12 Tipuri de muchii şi linii

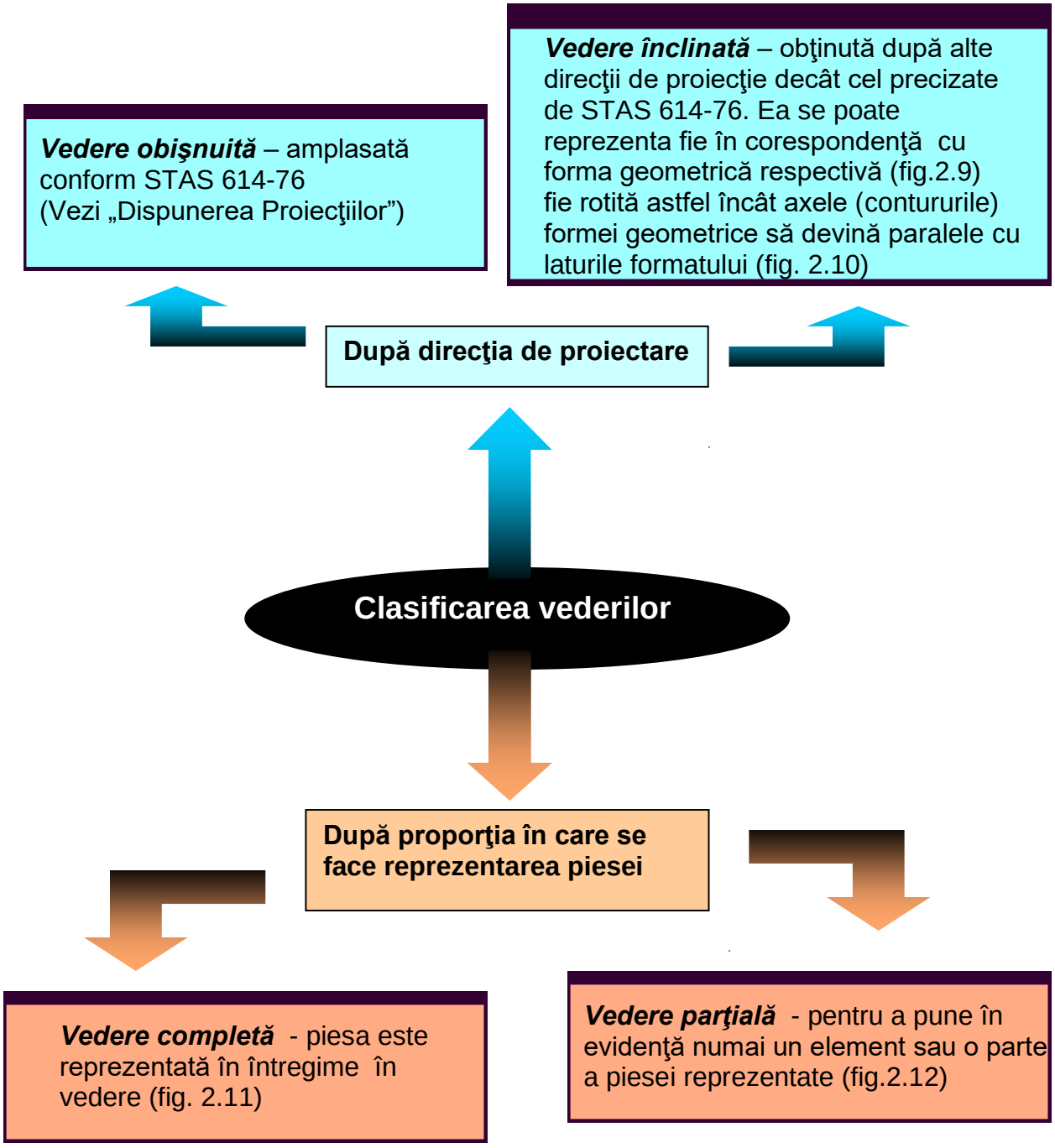

Vedere obişnuită – amplasată conform STAS 614-76 (Vezi „Dispunerea Proiecţiilor”)
Vedere înclinată – obţinută după alte direcţii de proiecţie decât cel precizate de STAS 614-76. Ea se poate reprezenta fie în corespondenţă cu forma geometrică respectivă (fig.2.9) fie rotită astfel încât axele (contururile) formei geometrice să devină paralele cu laturile formatului (fig. 2.10)
După direcţia de proiectare
Clasificarea vederilor
După proporţia în care se face reprezentarea piesei
Vedere completă - piesa este reprezentată în întregime în vedere (fig. 2.11)
Vedere parţială - pentru a pune în evidenţă numai un element sau o parte a piesei reprezentate (fig.2.12)

Fig. 3.13 Criterii de clasificare a vederilor

Important de reţinut:

- *La reprezentarea pieselor în vedere, contururile şi muchiile acoperite (golurile interioare) se reprezintă cu linie întreruptă (fig.3.21);*
- *Feţele laterale ale paralelipipedelor, trunchiurilor de piramidă, porţiunile de cilindru teşite plan având forma de patrulater se reprezintă prin desenarea cu linie continuă subţire a celor două diagonale (fig. 3.19) ;*
- *Poziţiile extreme sau intermediare de mişcare a pieselor se reprezintă cu linie-două puncte subţire (fig. 3.20) ;*
- *Relieful suprafeţelor striate, ornamentale, se reprezintă cu linie continuă subţire pe o mică porţiune a suprafeţei reprezentată în vedere.*

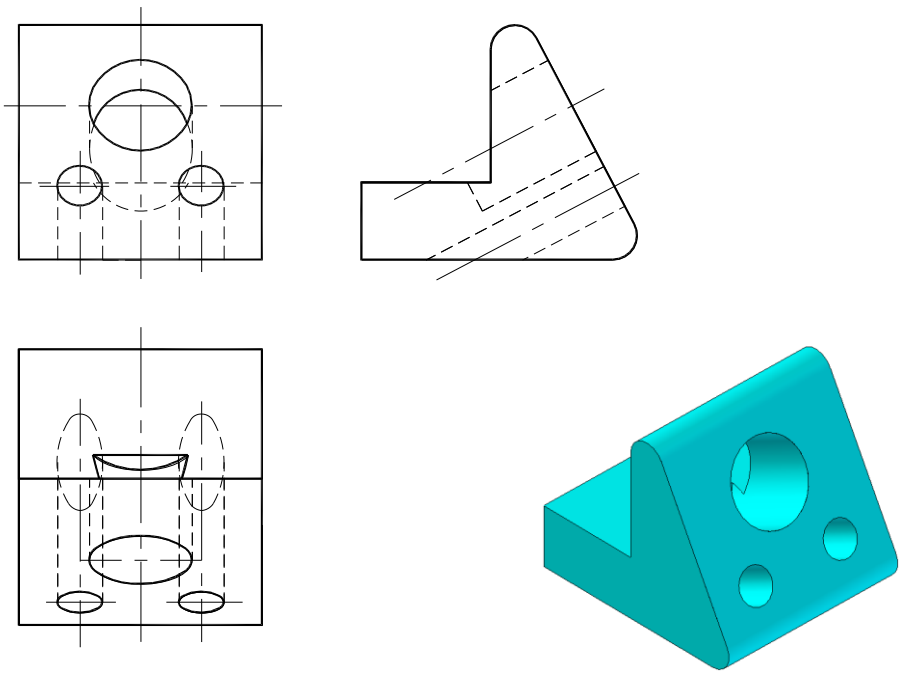


Fig. 3.14 Vedere obişnuită

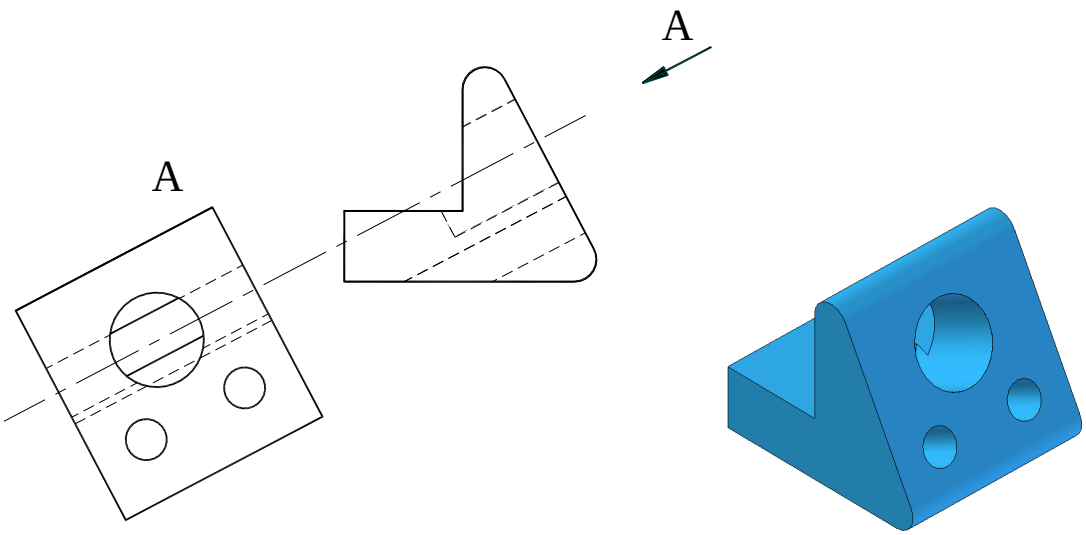


Fig. 3.15 Vedere înclinată (în corespondenţă cu forma geometrică)

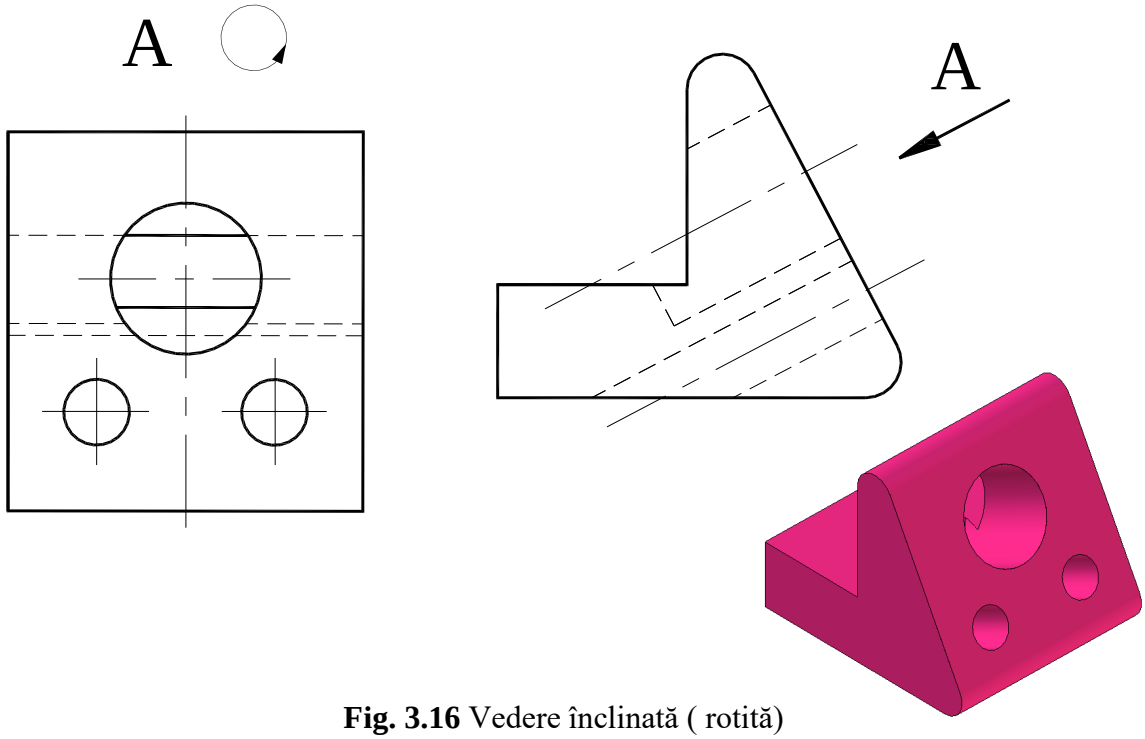


Fig. 3.16 Vedere înclinată (rotită)

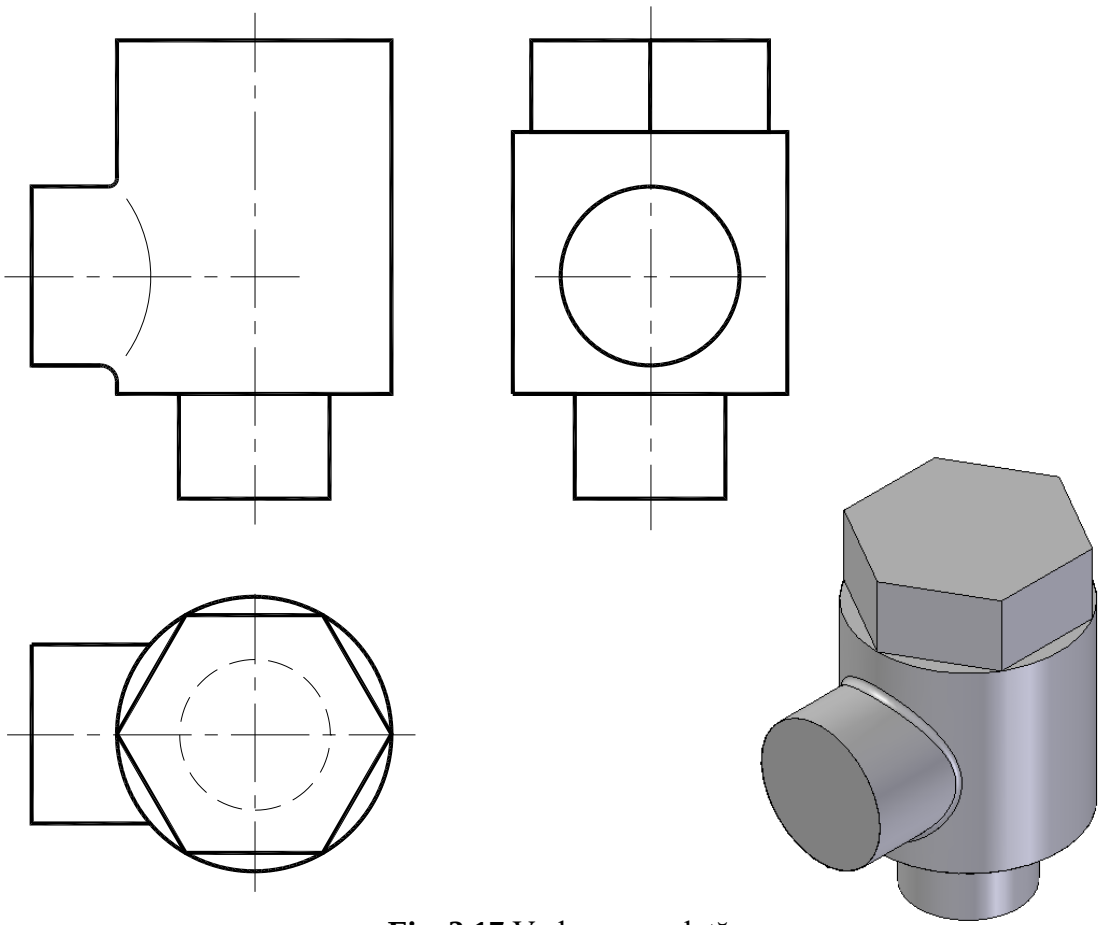


Fig. 3.17 Vedere completă

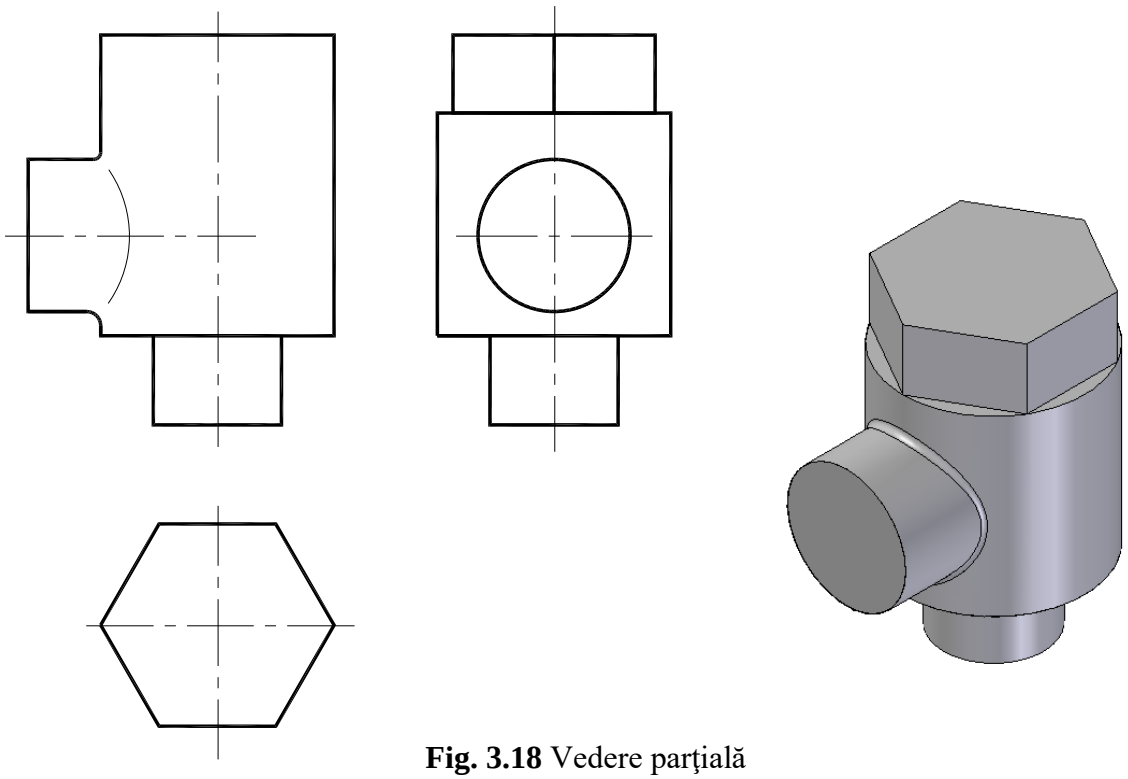


Fig. 3.18 Vedere parţială

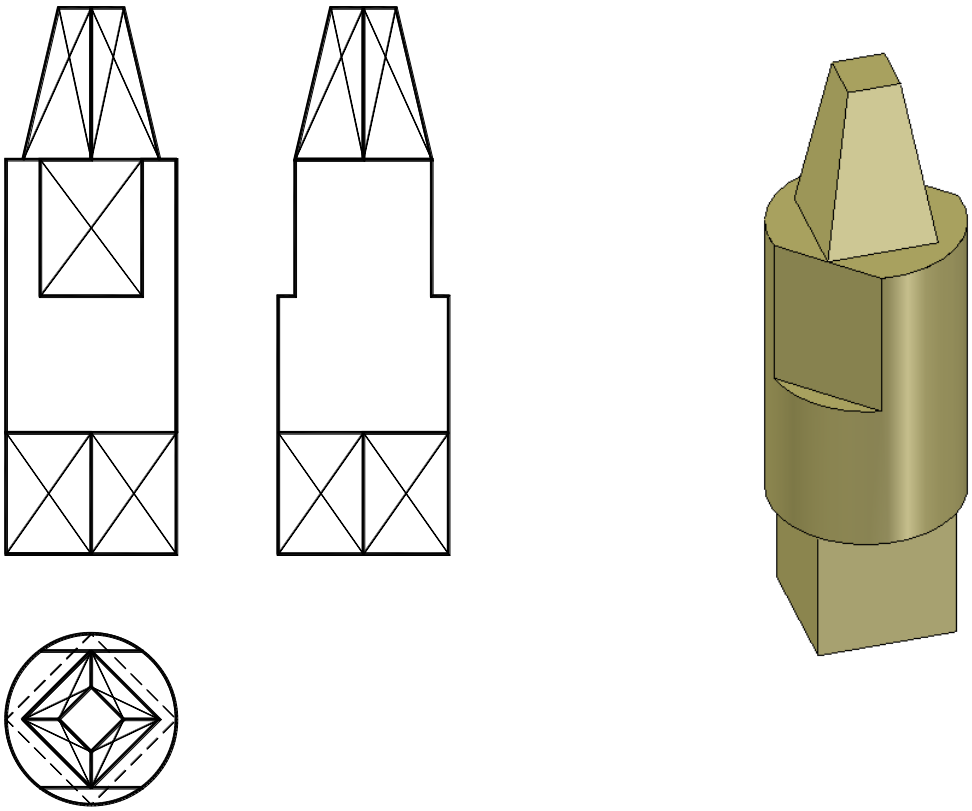


Fig. 3.19 Reprezentarea feţelor plane în vedere

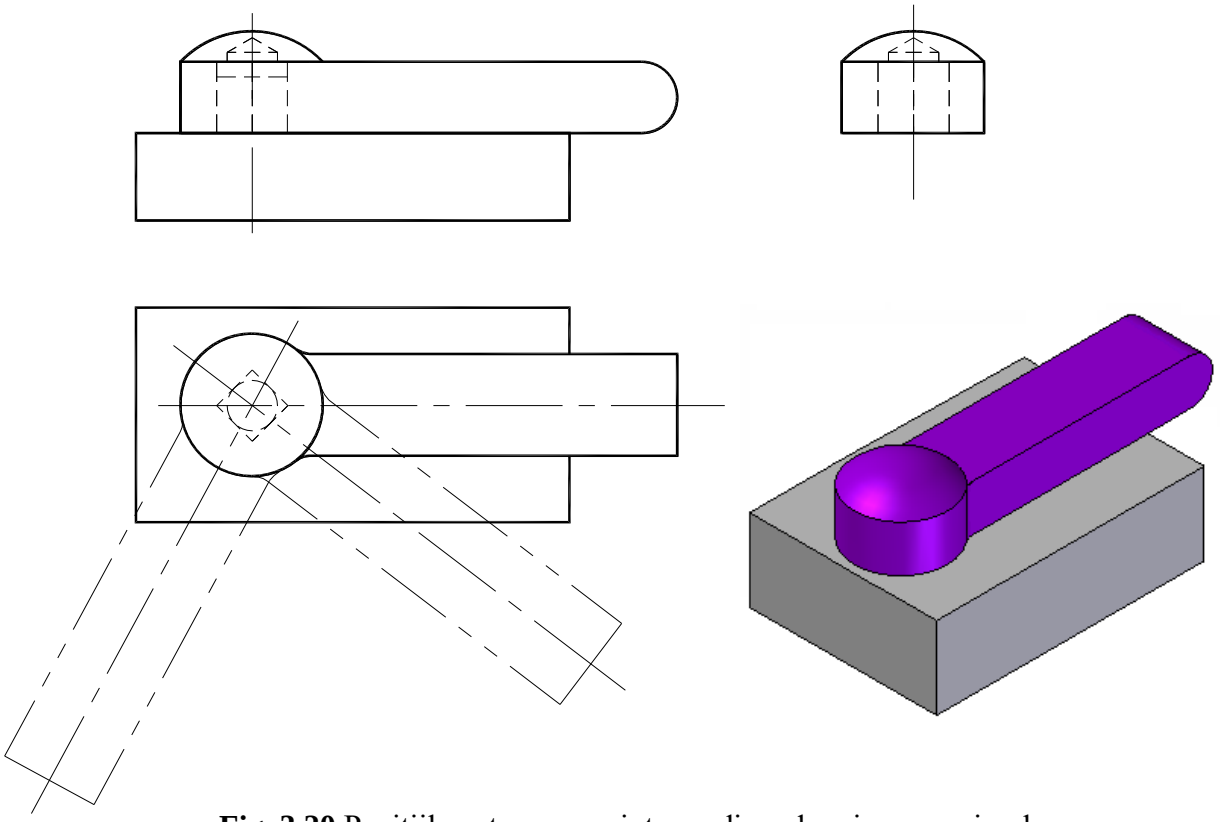


Fig. 3.20 Poziţiile extreme sau intermediare de mişcare a pieselor

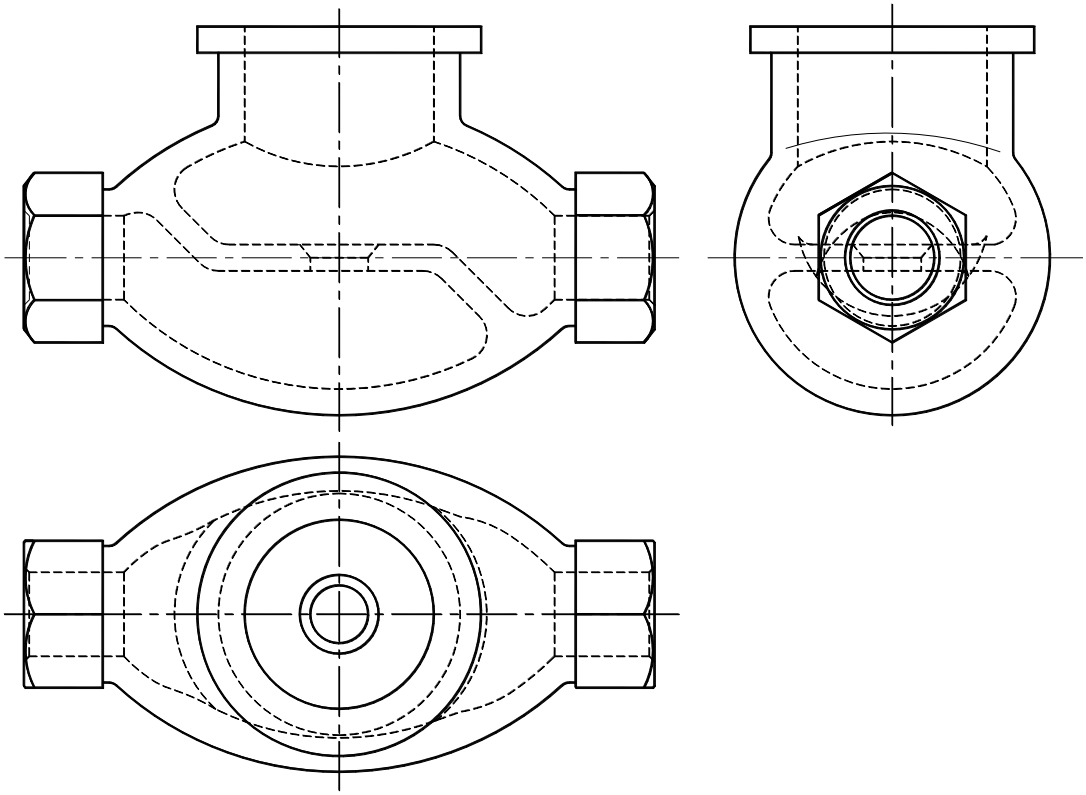
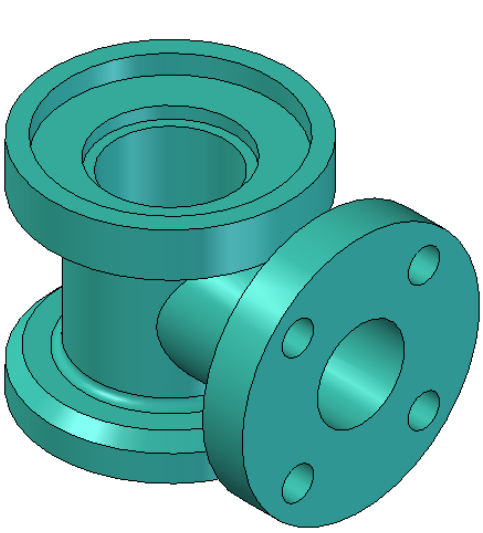
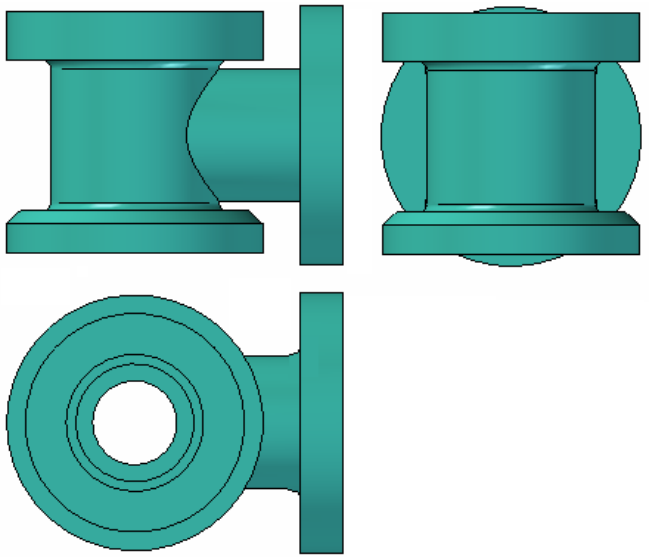
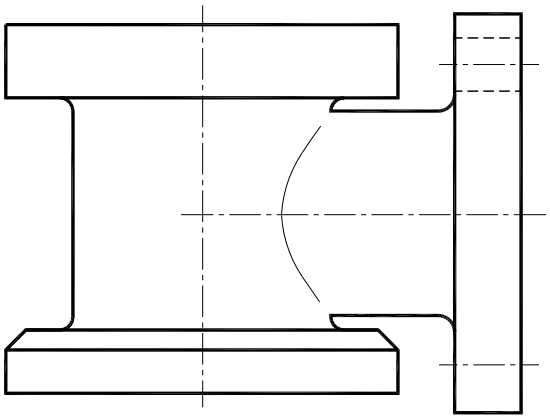


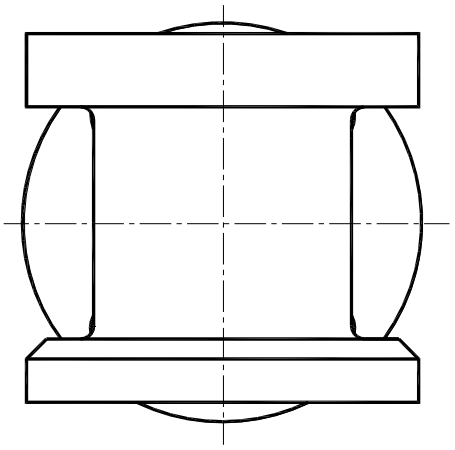
Fig. 3.21 Reprezentarea corpului de robinet în vedere- triplă proiecţie ortogonală
(trasarea conturului interior cu linie întreruptă)

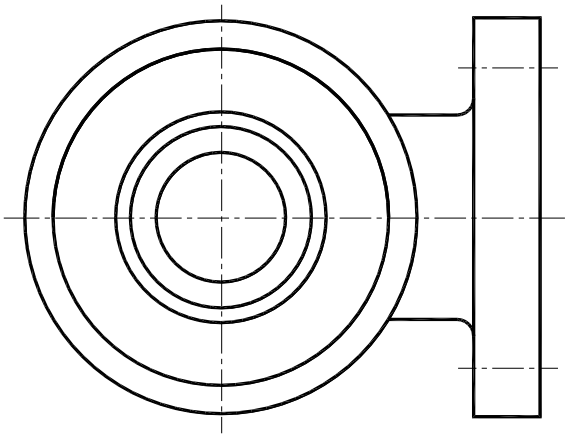
Aplicaţia 1



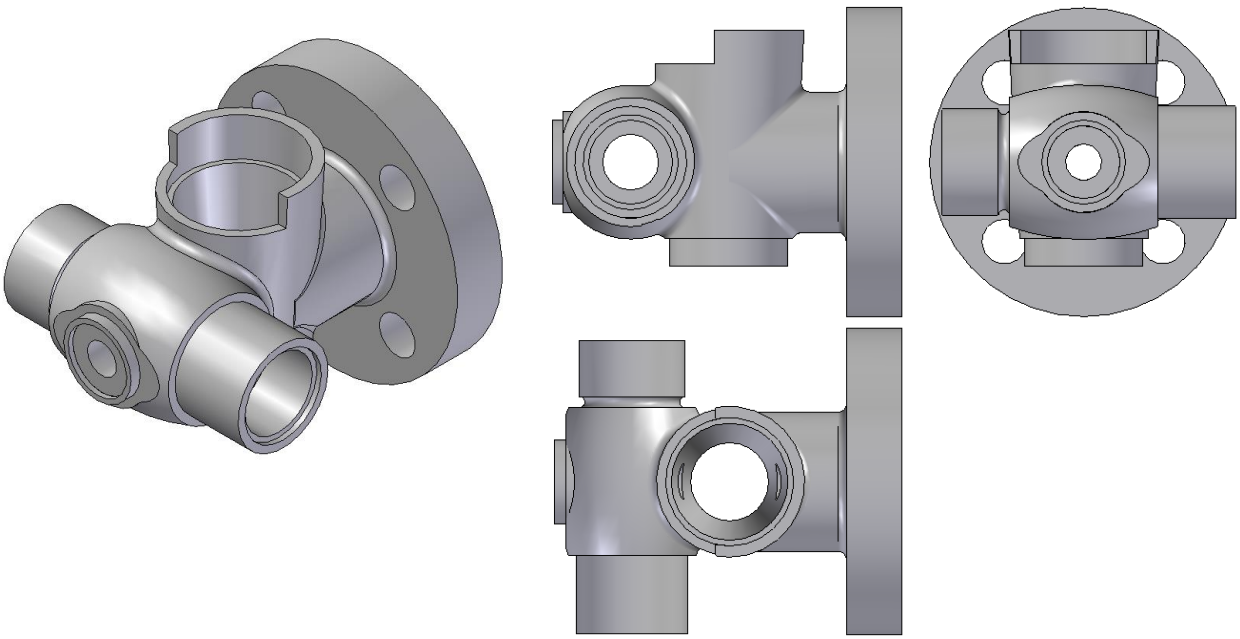


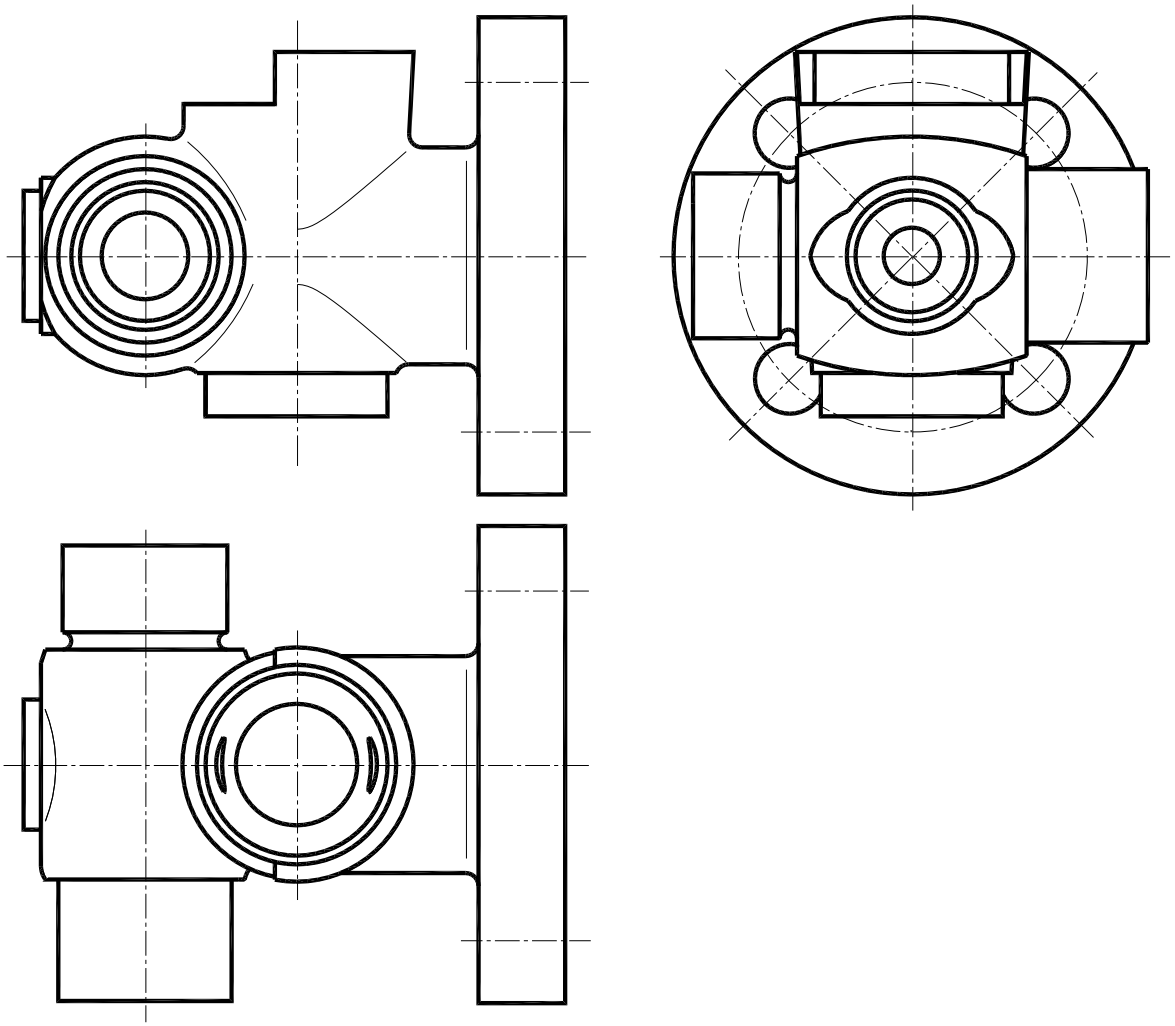




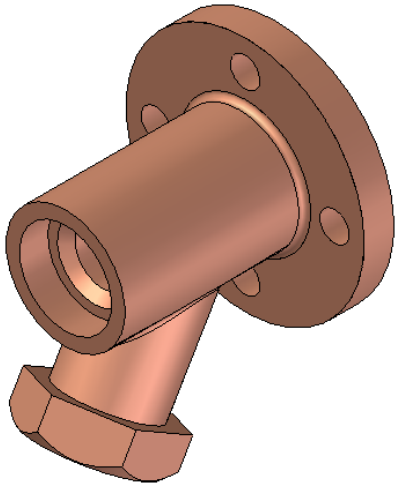


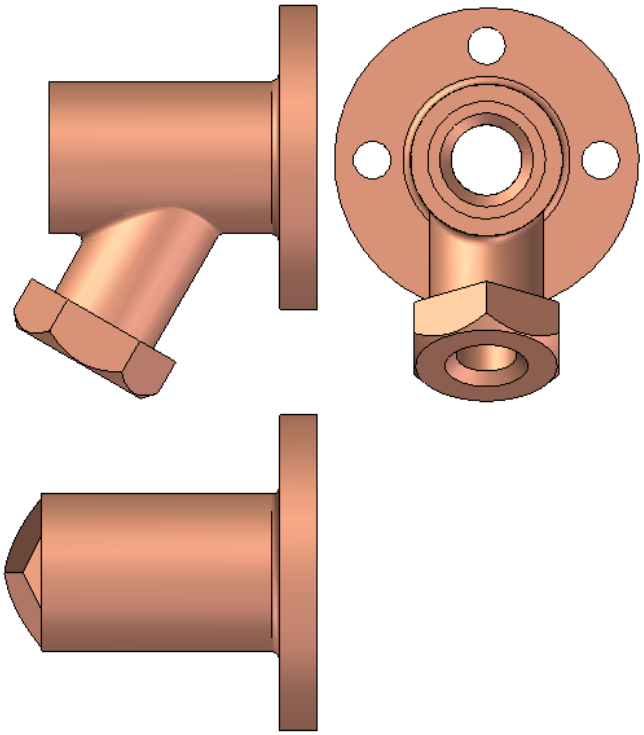
Aplicaţia 2

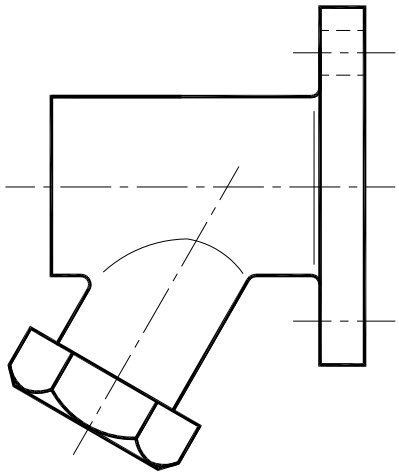


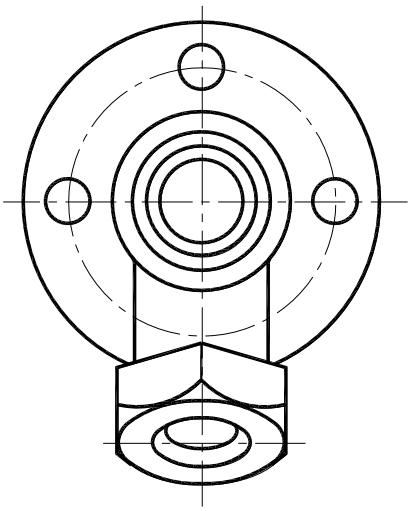


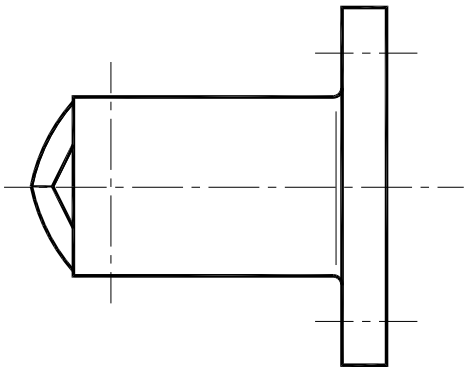
Aplicaţia 3



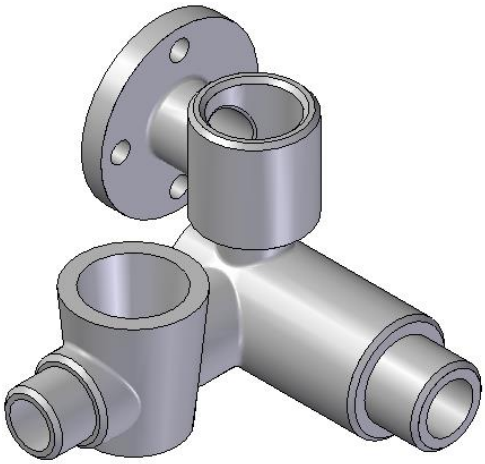


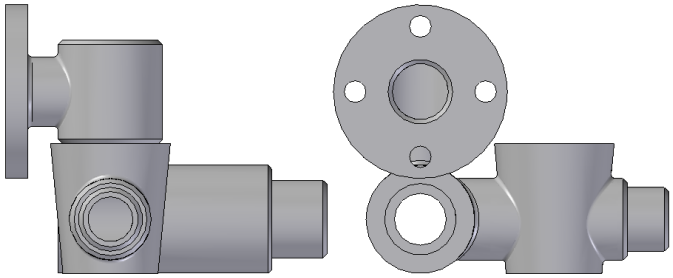


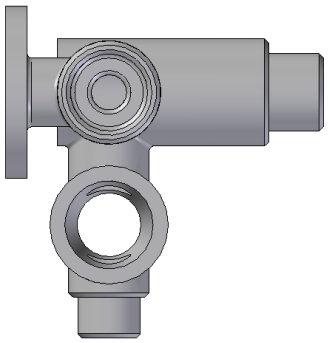


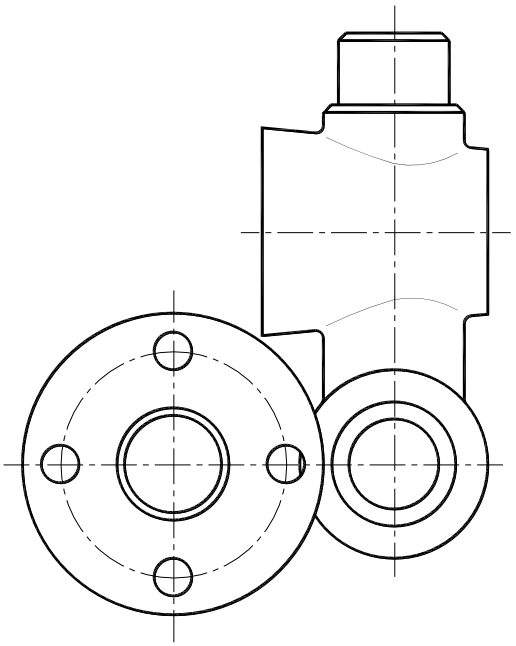


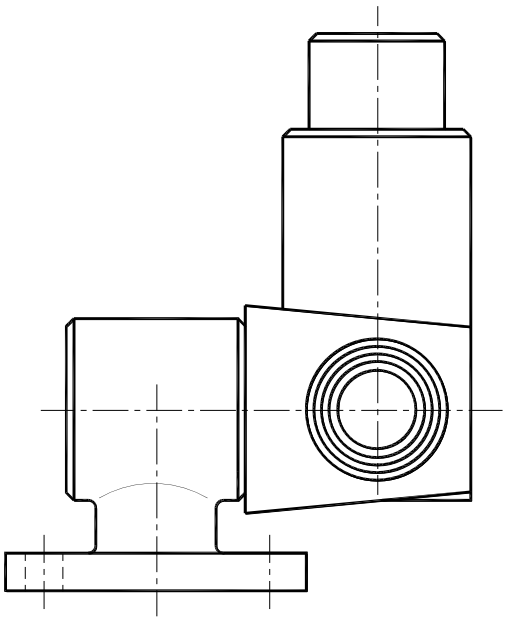
Aplicaţia 4

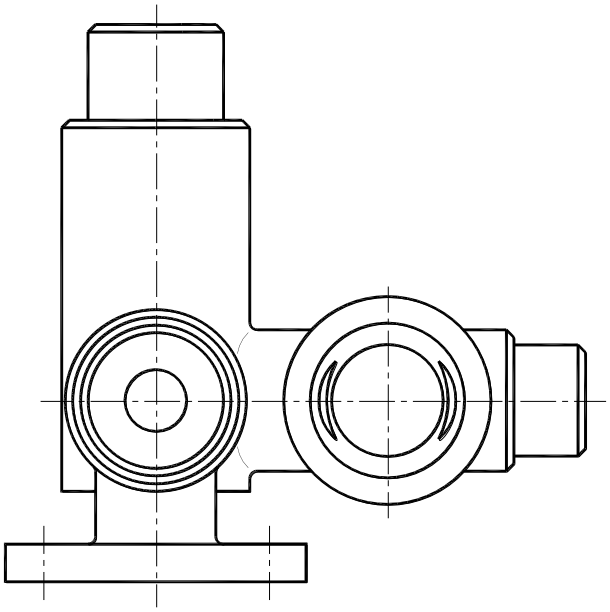




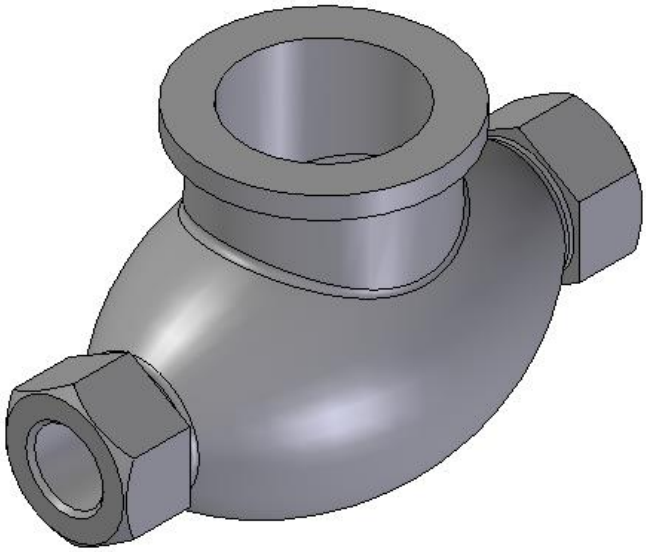


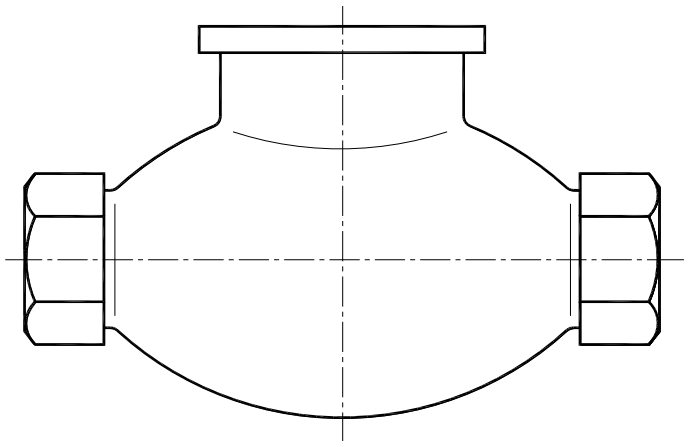


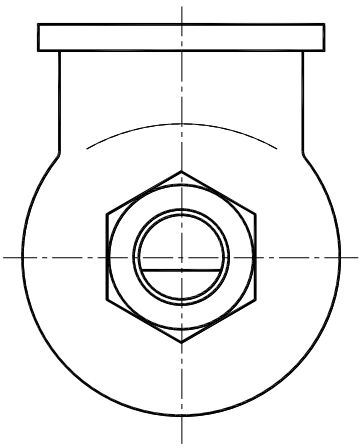


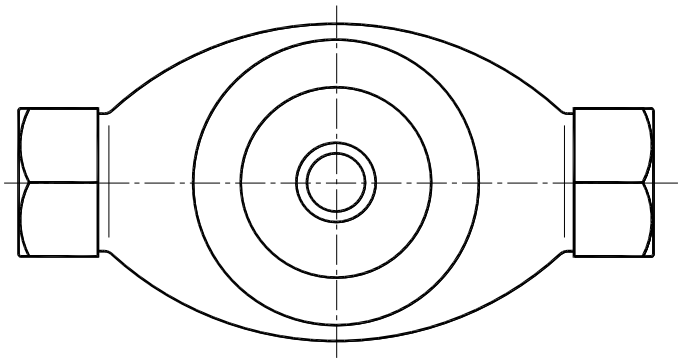


Aplicaţia 5









3.3. Reprezentarea în secţiune a pieselor

Secţiunea este reprezentarea în proiecţie ortogonală pe un plan a unei piese, după secţionarea acesteia cu o suprafaţă fictivă, urmată de îndepărtarea imaginară a părţii piesei situată între observator şi suprafaţa de secţionare.

Secţionarea se face alegându-se un traseu bine stabilit pentru a pune în evidenţă prelucrările interioare ale piesei. Acest traseu este numit traseu de secţionare şi este trasat conform STAS 103-84, cu linie punct mixtă. Segmentele de linie groasă nu trebuie să intersecteze liniile de contur ale piesei. Notarea traseului de secţionare se face folosind litere majuscule, din alfabetul latin, cu dimensiunea nominală de 1,5 – 2 ori mai mare decât a literelor şi cifrelor folosite la înscrierea cotelor pe desen. Este obligatorie înscrierea literelor pentru notarea traseului de secţionare paralel cu baza formatului de desen, lângă linia săgeţii care indică direcţia de proiecţie. De asemenea, deasupra proiecţiei se înscriu literele corespunzătoare traseului de secţionare (de exemplu : A-A, B-B etc.). Pentru a urmări mai uşor traseul de secţionare, notarea acestuia se poate face şi atunci când îşi schimbă direcţia. Haşurarea pieselor reprezentate în secţiune se face conform STAS 104 – 80, ţinând seama de regulile prezentate în Anexe.

Secţiunile se clasifică după următoarele criterii :

a. După modul de reprezentare

- **Secţiune propriu zisă** (fig. 3.21 a). Se reprezintă numai figura rezultată prin intersectarea piesei cu suprafaţa de secţionare ;
- **Secţiune cu vedere** (fig. 3.21 b). Se reprezintă atât secţiunea propriu zisă cât şi în vedere partea piesei aflată în spatele planului de secţionare.

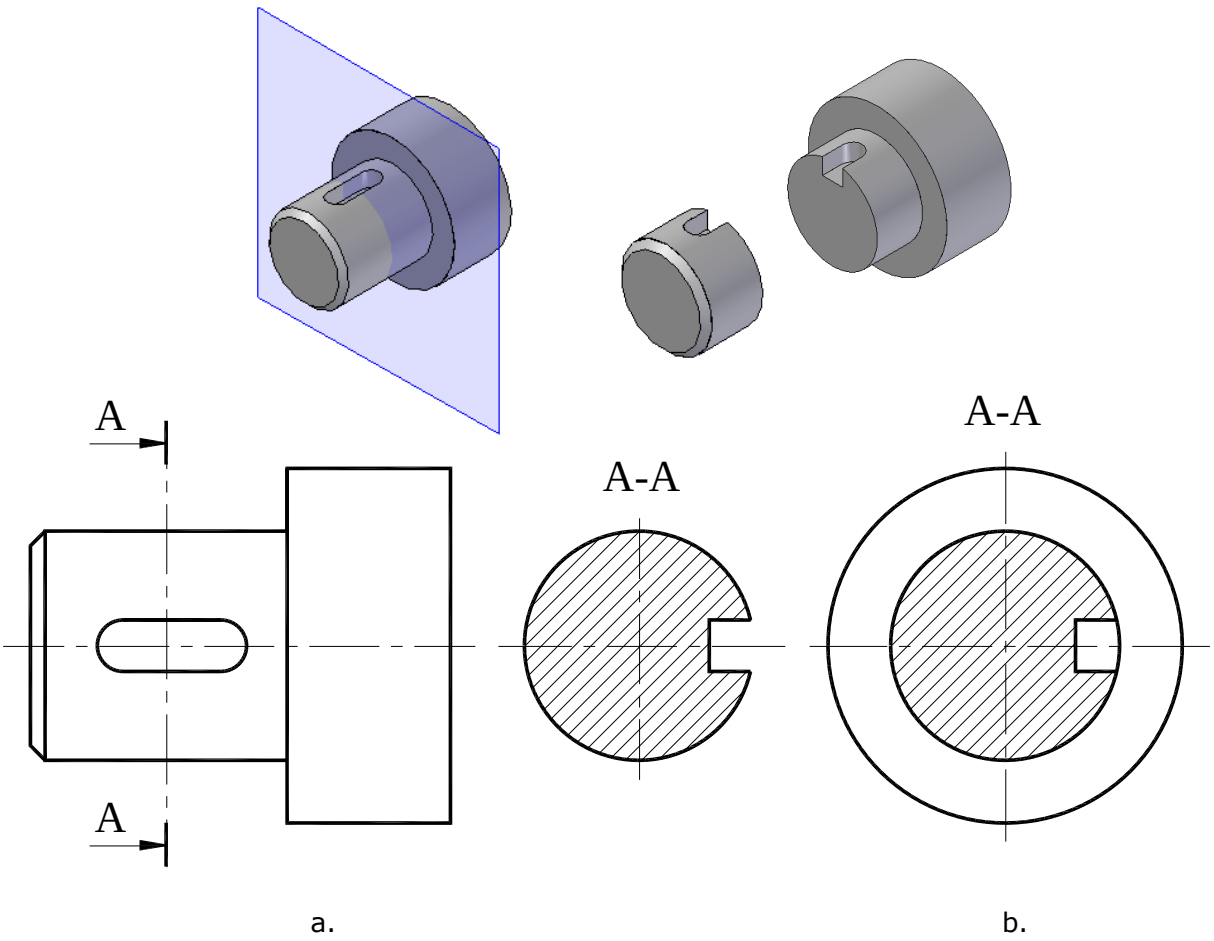


Fig. 3.22 Reprezentarea în secţiune

b. După forma suprafeţei de secţionare

- **Secţiune plană** (fig. 3.23, 3.24). Suprafaţa de secţionare este un plan ;
- **Secţiune frântă** (fig. 3.25). Suprafaţa de secţionare este formată din două sau mai multe plane, consecutiv concurente, sub un unghi diferit de 90º.Porţiunea frântă secţionată se reprezintă rabătută pe un plan paralel cu planul de proiecţie pe care se face reprezentarea ;
- **Secţiune în trepte** (fig. 3.26 a). Suprafaţa de secţionare este formată din două sau mai multe plane paralele (piesa secţionata in trepte se haşureaza în acelaşi sens cu aceeaşi inclinare şi cu aceaşipas al haşurii, hşurile se decaleaza între ele la fiecare schimbare de plan);
- **Secţiune cilindrică** (fig. 3.27). Suprafaţa de secţionare este cilindrică, porţiunea secţionată se desfăşoară pe planul paralel cu axa suprafeţei cilindrice.

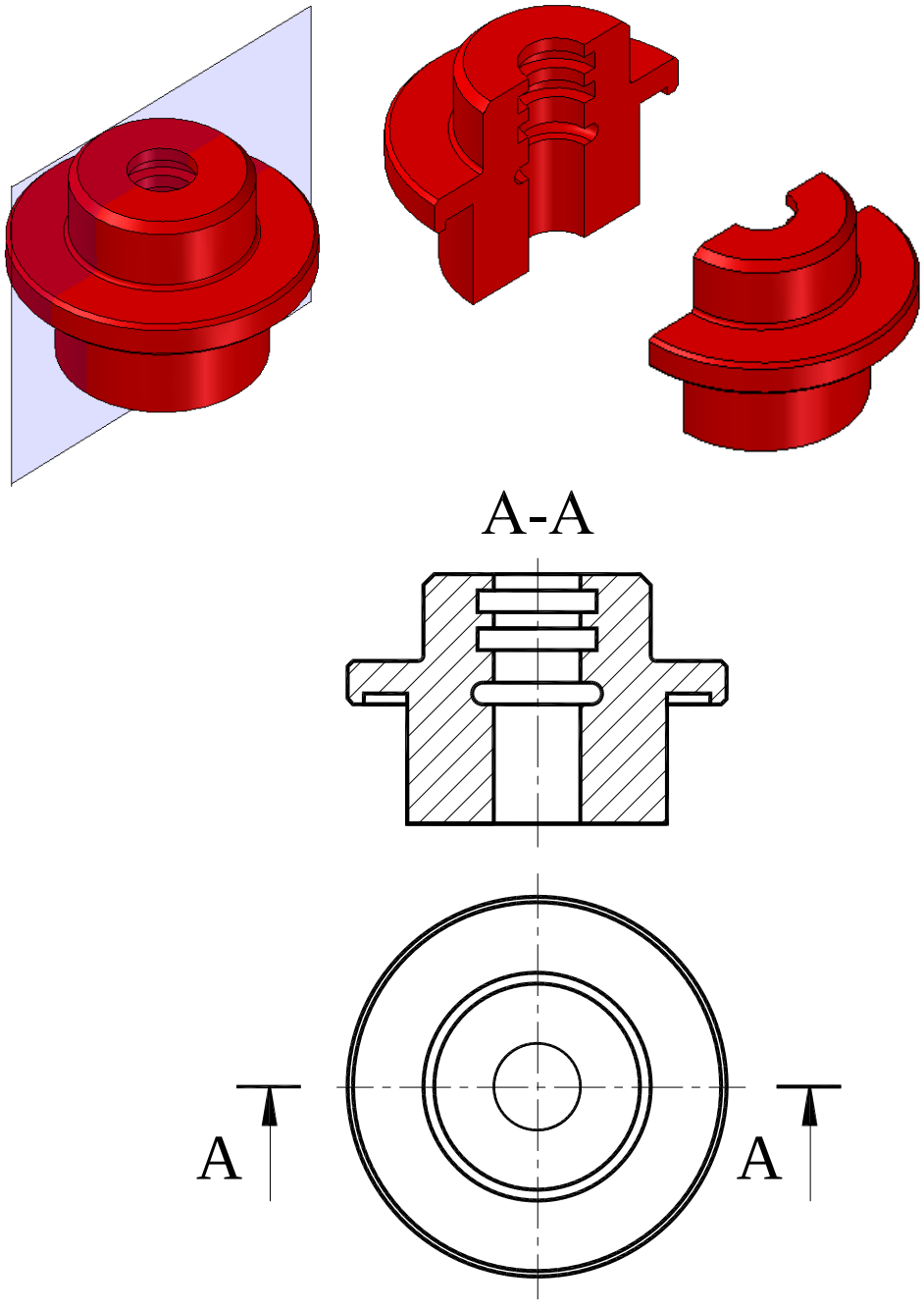


Fig. 3.23 Reprezentarea secţiunii plane

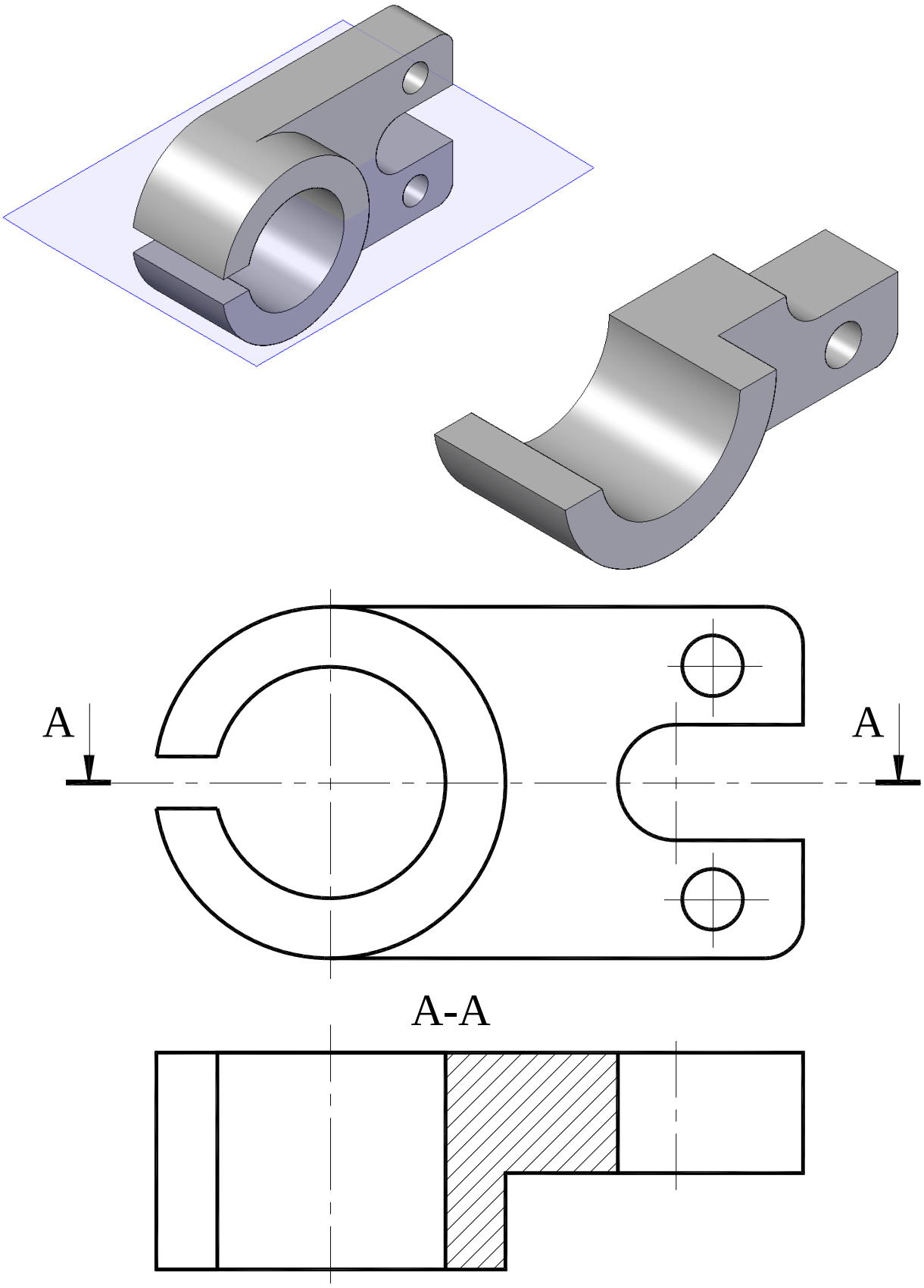


Fig. 3.24 Reprezentarea secţiunii plane

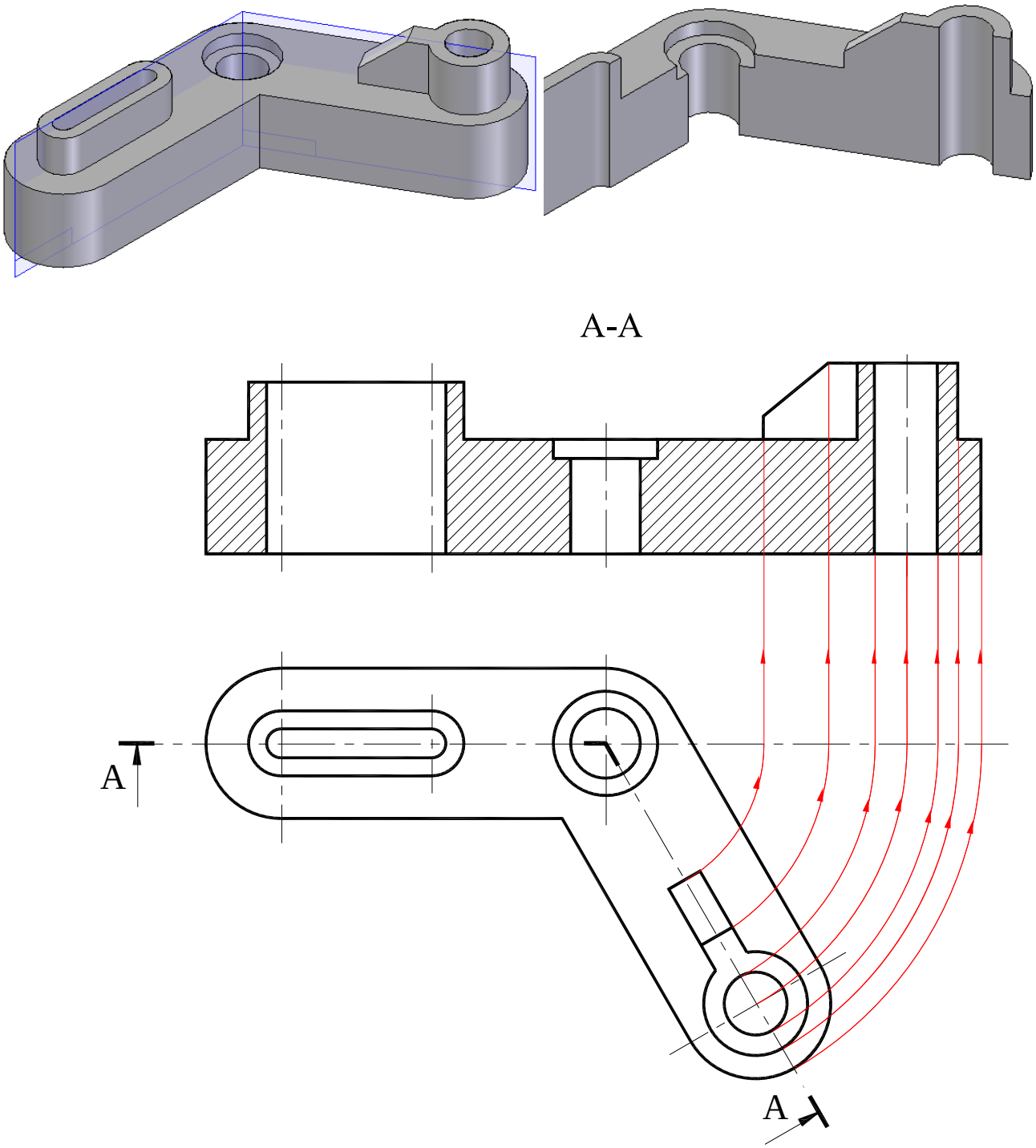


Fig. 3.25 Reprezentarea secţiunii frânte

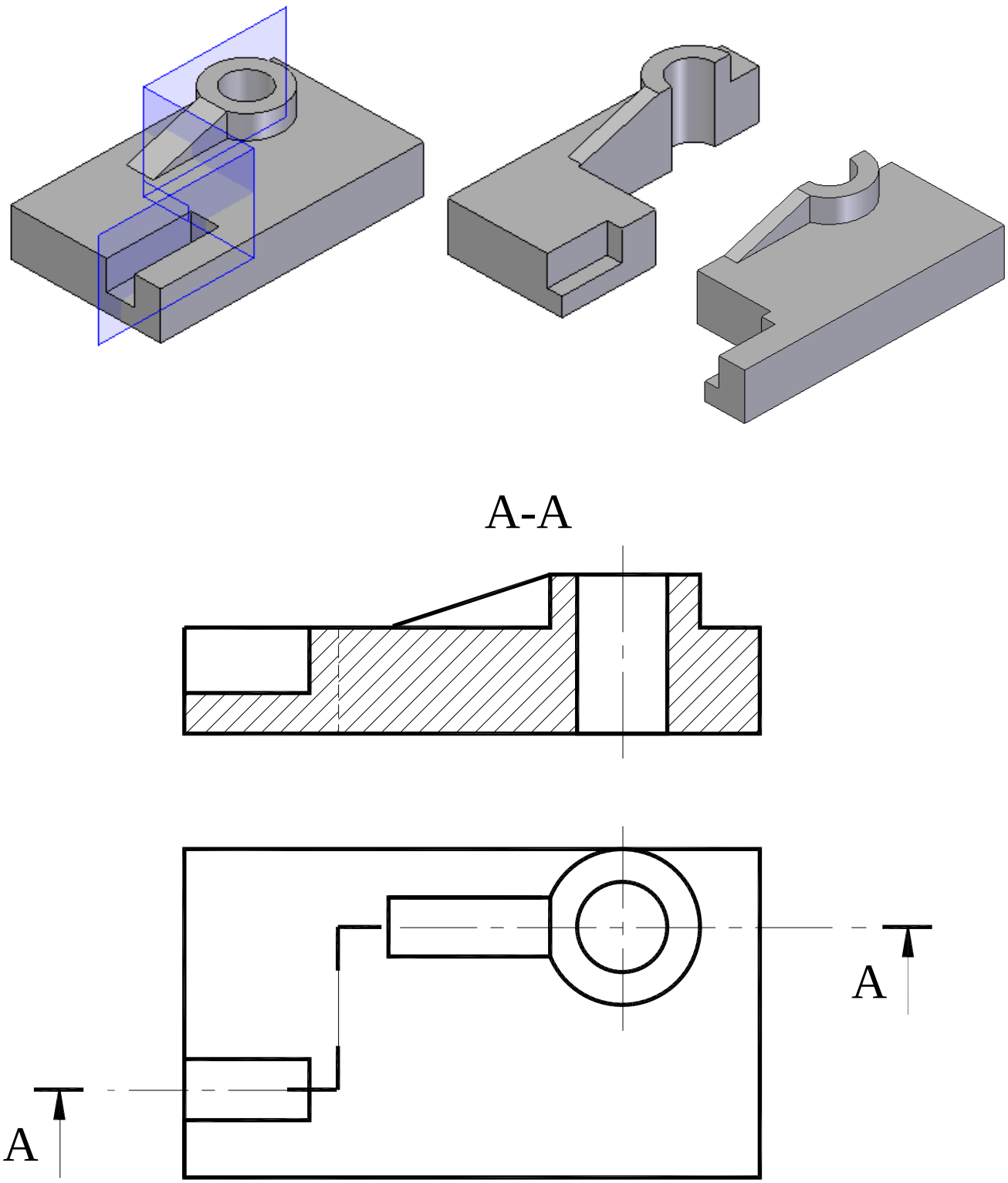


Fig. 3.26 a) Reprezentarea secţiunii în trepte

Prin executarea grafică a secţiunii în trepte în piesa din figura 3.26 a se pun în evidenţă atât canalul cât şi nervura şi suprafaţa cilindrică legată de aceasta. Dacă nu s-ar fi executat o astfel de secţiune "combinată" ar fi trebuit realizate două secţiuni diferite A-A şi B-B, una trecând prin canal, cealaltă prin nervură şi cilindru (figura 3.26 b).

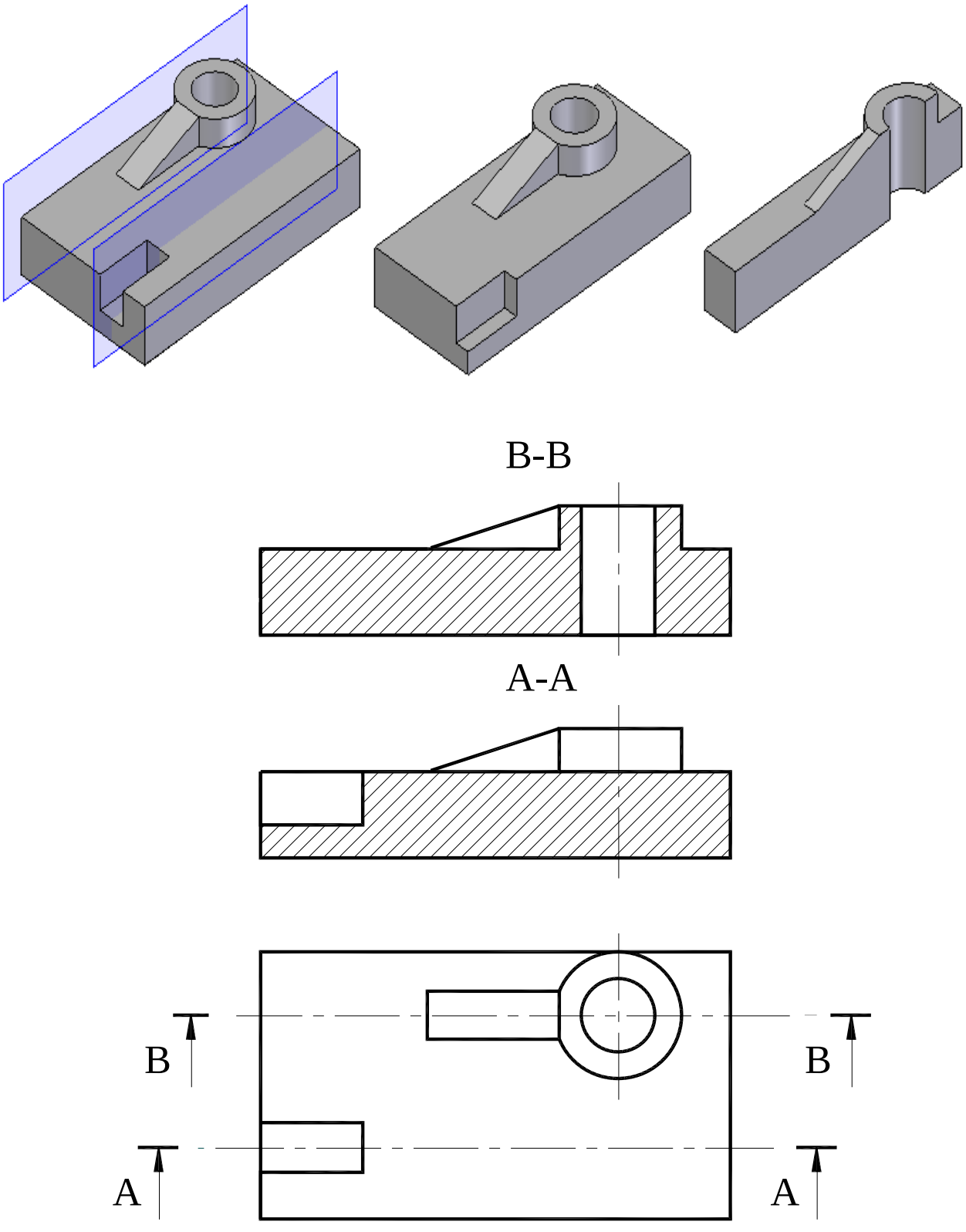


Fig. 3.26 b) Reprezentarea secţiunii plane

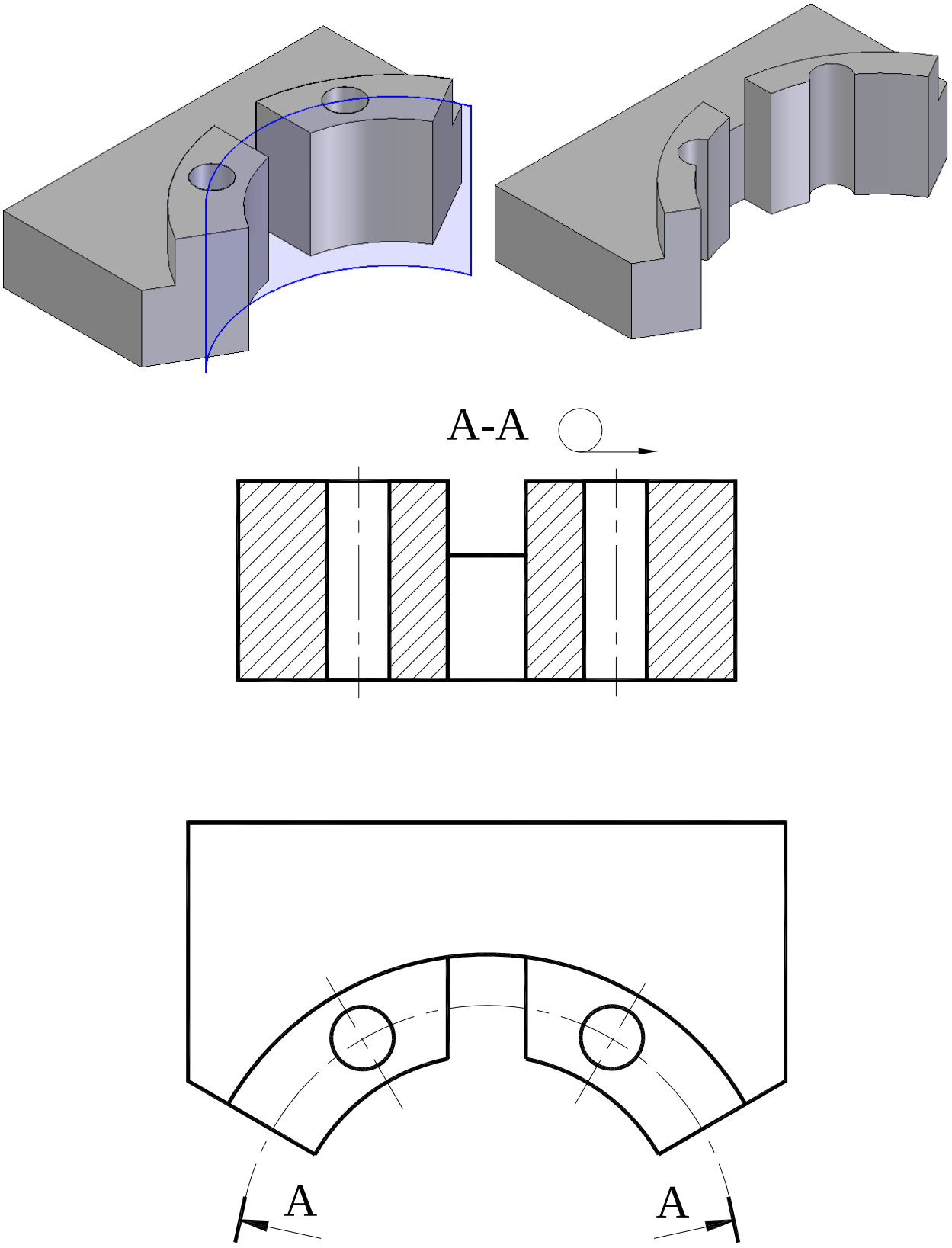


Fig. 3.27 Reprezentarea secţiunii cilindrice (propriu-zise)

c. După poziţia suprafeţei de secţionare faţă de planele de proiecţie

- **Secţiune orizontală** (figura 3.24, figura 3.28). Suprafaţa de secţionare este un plan de nivel (paralel cu planul orizontal de proiecţie);
- **Secţiune verticală** (figura 3.23, figura 3.29). Suprafaţa de secţionare este un plan de front (paralel cu planul vertical de proiecţie);
- **Secţiune înclinată.** Suprafaţa de secţionare are o poziţie oarecare faţă de planele de proiecţie.

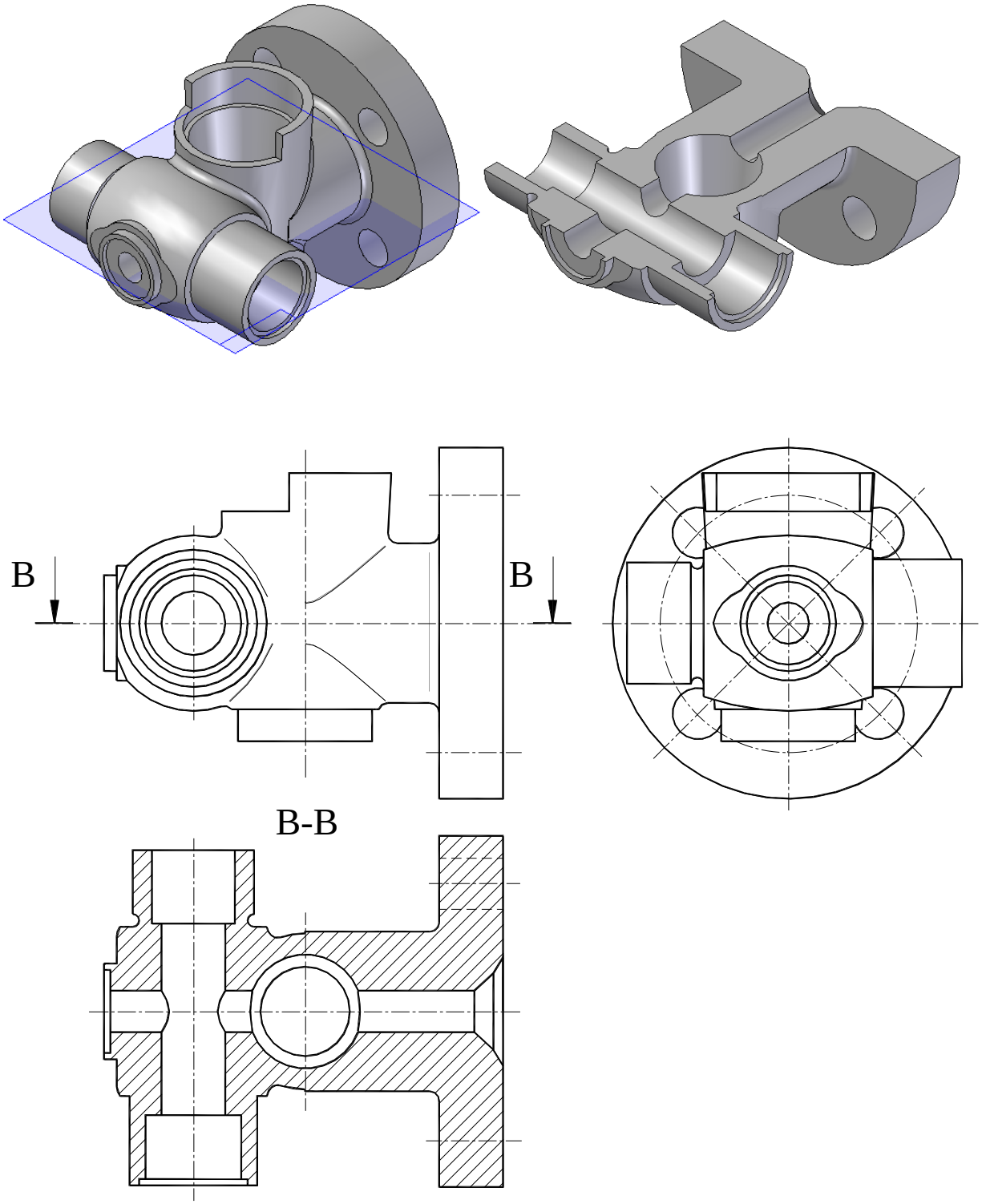


Fig. 3.28 Reprezentarea secţiunii orizontale

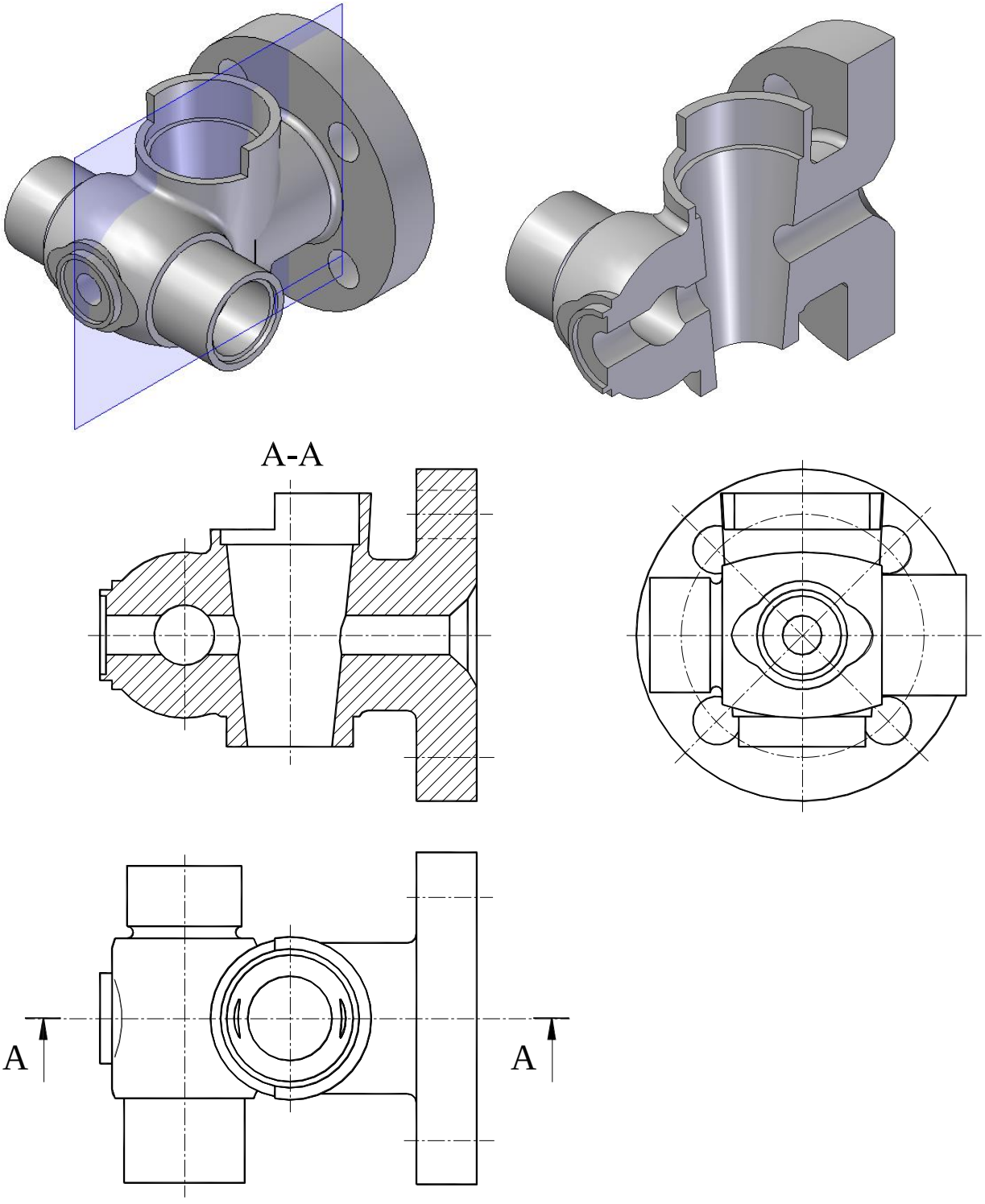


Fig. 3.29 Reprezentarea secţiunii verticale

d. După poziţia suprafeţei de secţionare faţă de axa piesei

- **Secţiune longitudinală**. Suprafaţa de secţionare conţine sau este paralelă cu axa principală a piesei ;
- **Secţiune transversală**. Suprafaţa de secţionare este perpendiculară pe axa principală a piesei.

e. După proporţia în care se realizează secţionarea

- **Secţiune completă** (exemple: figurile 3.24, 3.25, 3.26, 3.27). Piesa este reprezentată în întregime în secţiune;
- **Secţiune parţială**. Numai o parte a piesei este reprezentată în secţiune, separată de restul piesei cu linie de ruptură.

Figura 3.30 prezintă clasificarea secţiunilor propriu zise după poziţia lor pe desen faţă de proiecţia principală a piesei; figura 3.31 a, b reprezintă piesa care va fi secţionată în reprezentarea grafică de la figura 3.31 c.

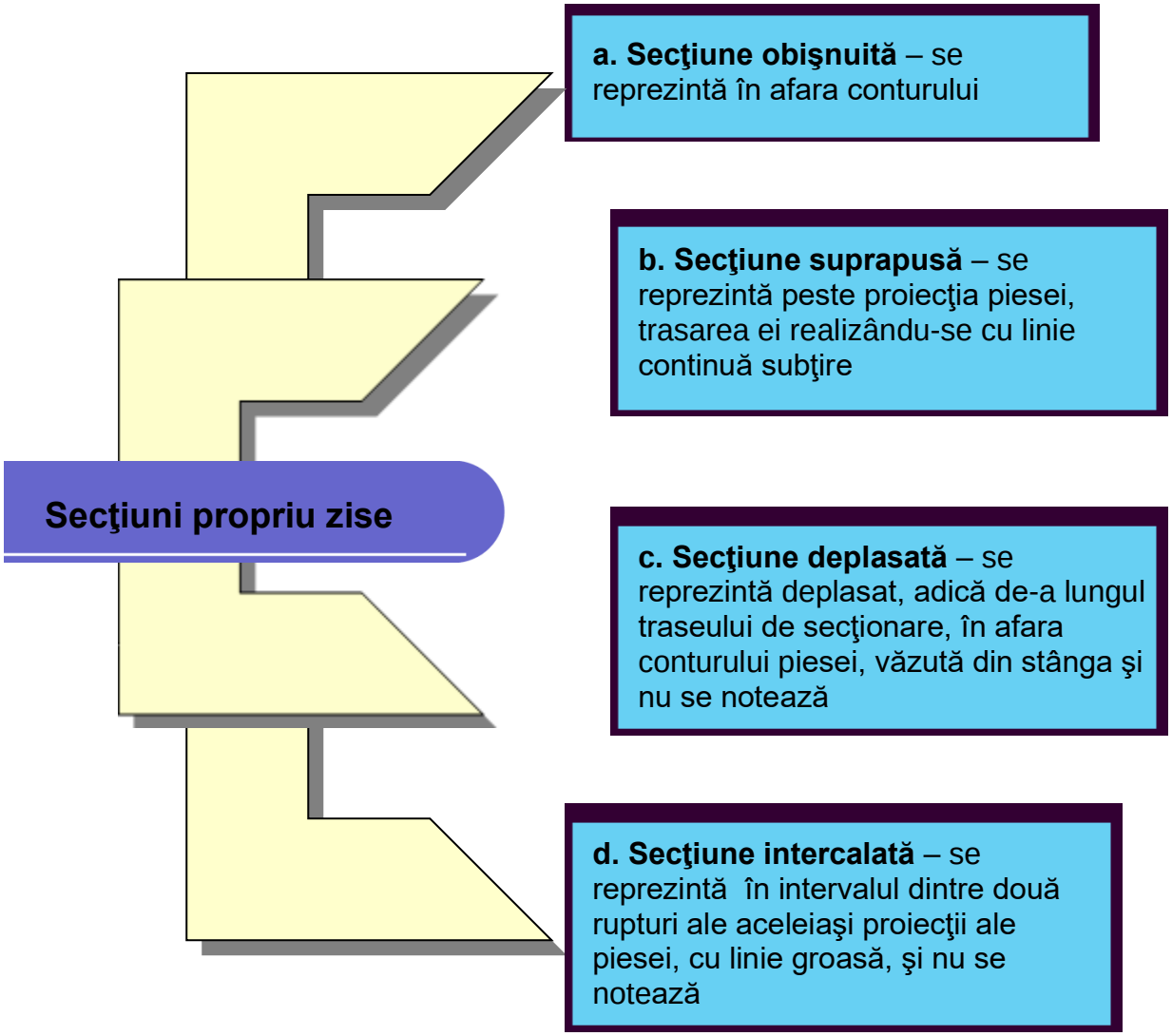

Secţiuni propriu zise
a. Secţiune obişnuită – se reprezintă în afara conturului
b. Secţiune suprapusă – se reprezintă peste proiecţia piesei, trasarea ei realizându-se cu linie continuă subţire
c. Secţiune deplasată – se reprezintă deplasat, adică de-a lungul traseului de secţionare, în afara conturului piesei, văzută din stânga şi nu se notează
d. Secţiune intercalată – se reprezintă în intervalul dintre două rupturi ale aceleiaşi proiecţii ale piesei, cu linie groasă, şi nu se notează

Fig. 3.30 Clasificarea secţiunilor propriu zise

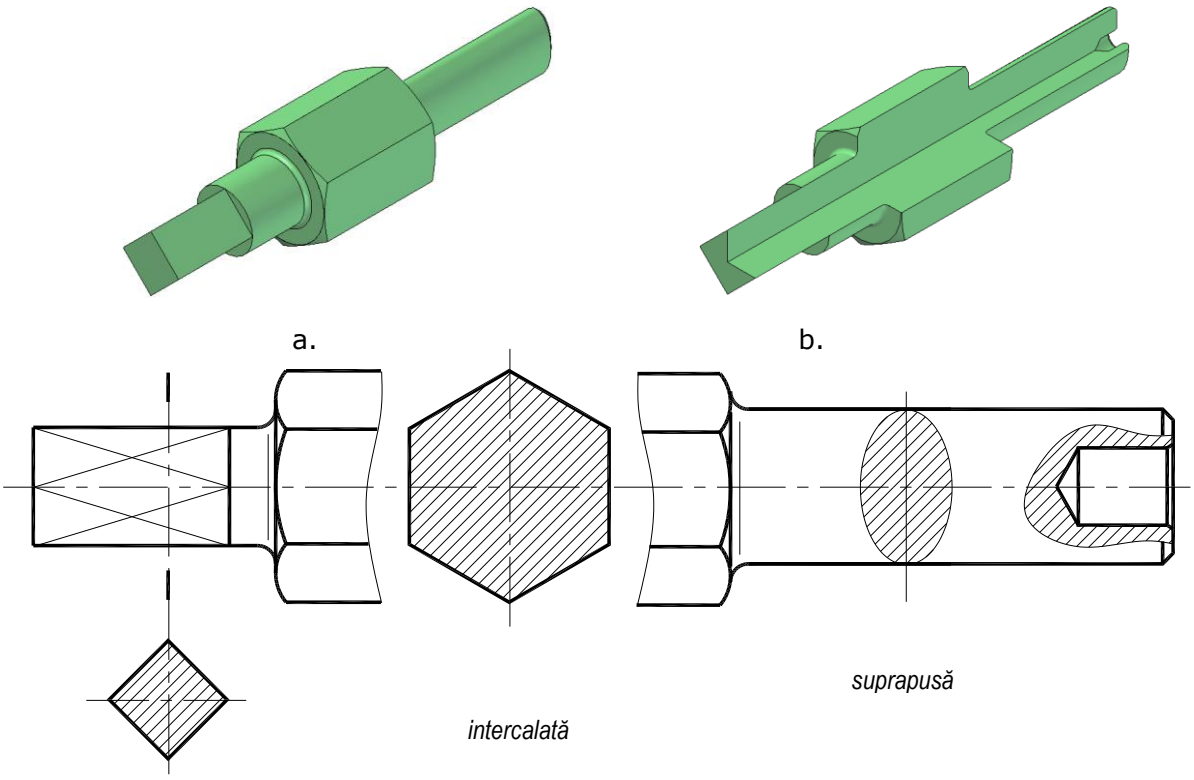


Fig. 3.31 Secţiunea propriu zisă

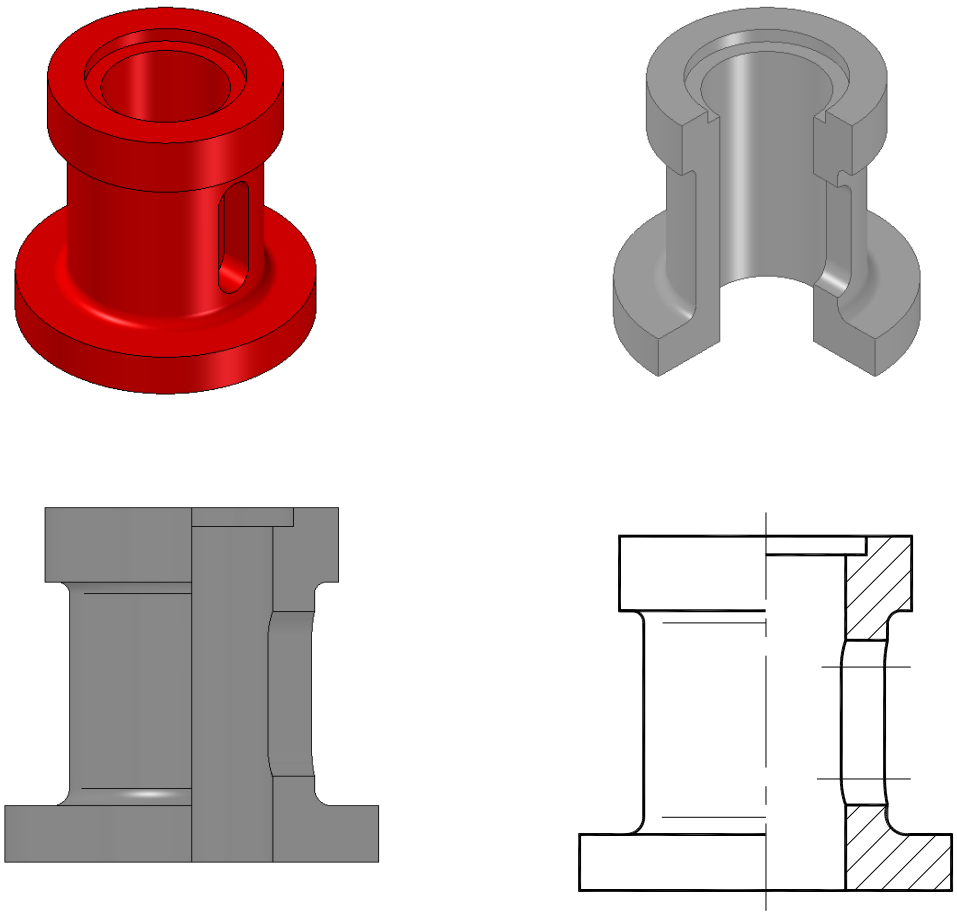


Fig. 3.32 Reprezentarea "jumătate vedere – jumătate secţiune"

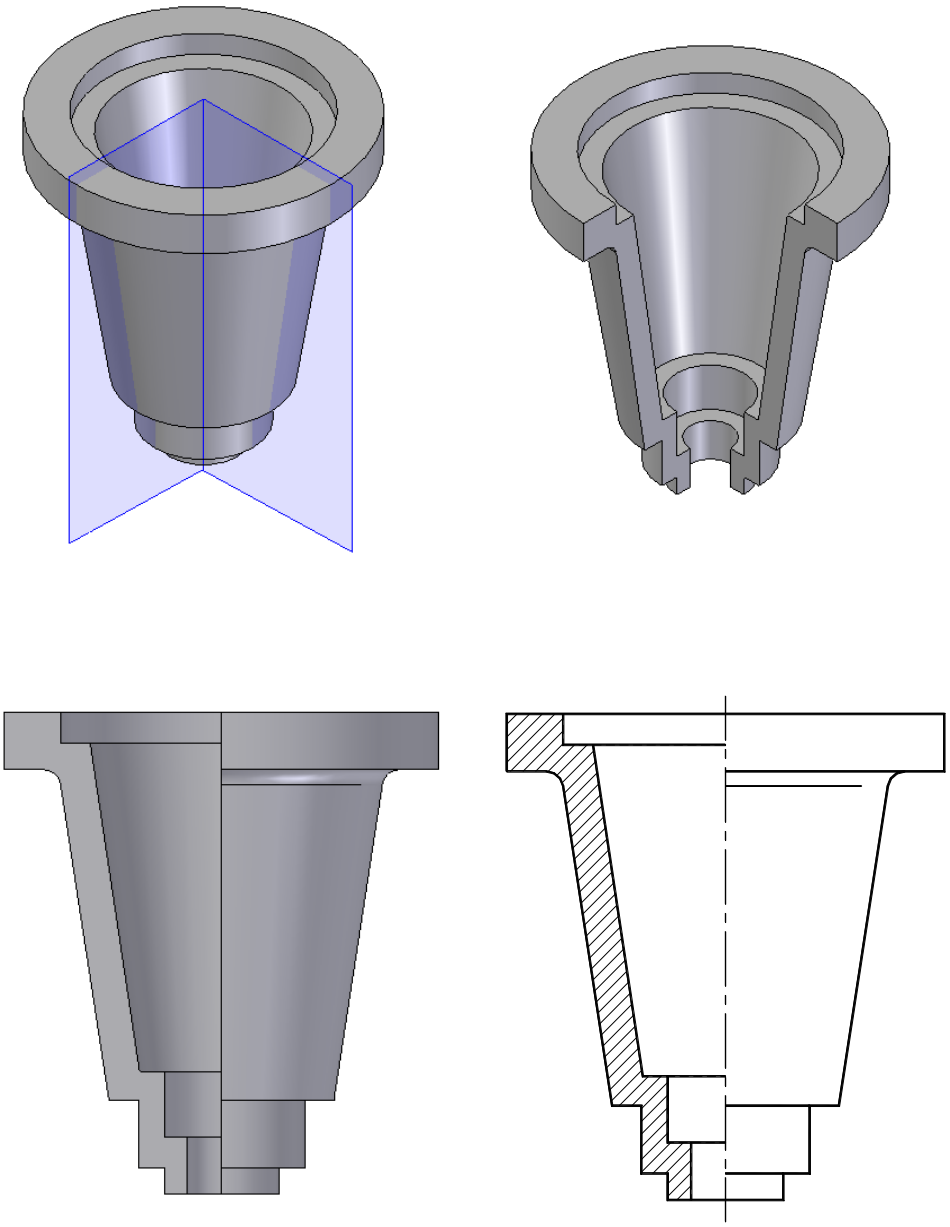


Fig. 3.33 Reprezentarea “jumătate vedere – jumătate secţiune”

3.4. Reprezentarea grafică a rupturilor în piese

Ruptura este reprezentarea în proiecţie ortogonală pe un plan a unei piese, după îndepărtarea unei părţi separată de restul piesei printr-o suprafaţă de ruptură.
Trasarea liniei de ruptură se face cu linie subţire ondulată, conform STAS 103 – 84.
Liniile de ruptură nu trebuie să coincidă cu o muchie sau cu o linie de contur şi nici nu se trasează în continuarea acestora.
Ruptura se utilizează pentru :

- Reprezentarea unor detalii interioare, acoperite în vedere (figura 3.34, figura 3.35);
- Detalierea unei părţi la o altă scară de mărime (figura 3.36);
- Reducerea spaţiului ocupat de reprezentarea piesei (figura 3.31).

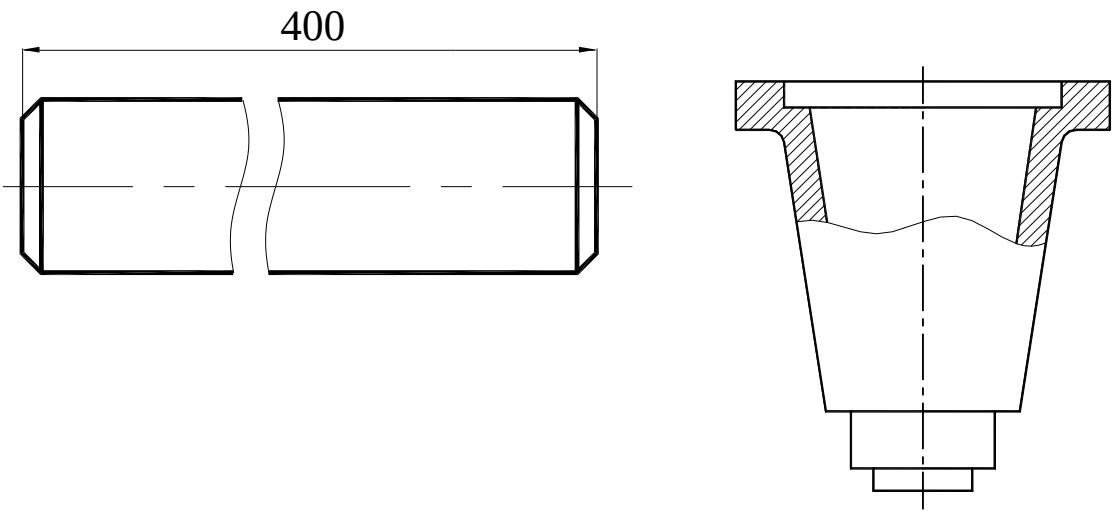


Fig. 3.34 Reprezentarea rupturii

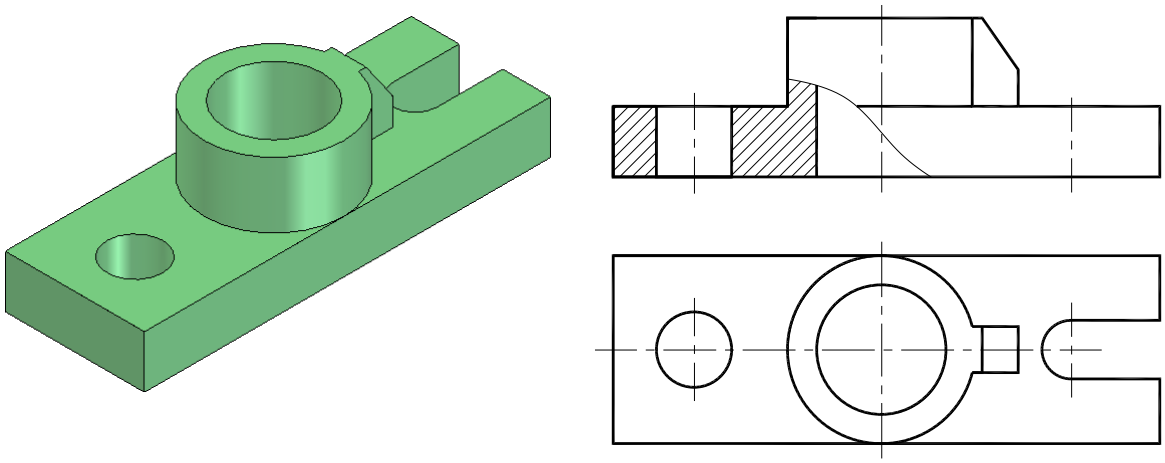


Fig. 3.35 Reprezentarea rupturii

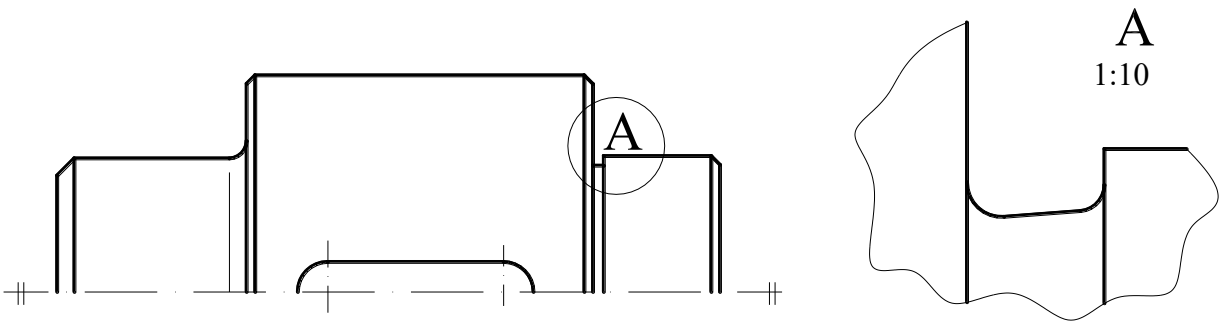
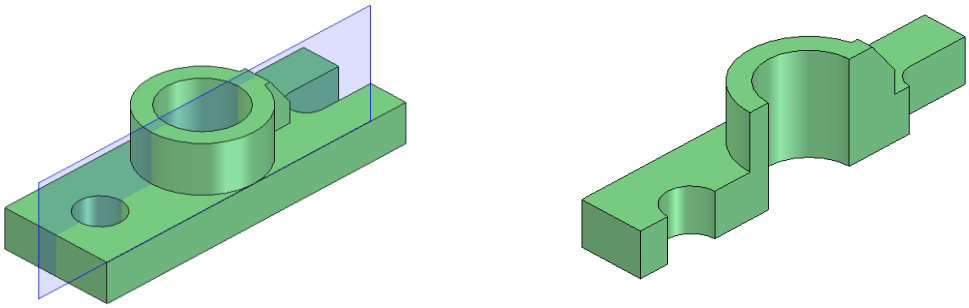


Fig. 3.36 Reprezentarea detaliului

Reguli privind reprezentarea vederilor, secţiunilor şi rupturilor

- Piesele pline precum nituri, ştifturi, axe, arbori, osii, pene, tije, mânere etc., secţionate longitudinal, se reprezintă numai în vedere;
- Elementele geometrice pline care intră în componenţa unor piese (nervuri, spiţele roţilor de manevră) se reprezintă în vedere, chiar dacă planul de secţionare trece prin axa lor (figura 3.37);
- Piesele care admit plane de simetrie se pot reprezenta jumătate vedere – jumătate secţiune ţinând seamă de următoarea regulă: în proiecţia pe planul vertical sau lateral (figura 3.38a), secţiunea se va reprezenta în dreapta axei; în proiecţia pe planul orizontal (figura 3.38b), secţiunea se va reprezenta sub axa piesei;
- Piesele simetrice se pot reprezenta pe jumătate sau pe sfert, trasându-se la capetele axei câte două segmente cu linie continuă subţire, paralele între ele şi perpendiculare pe axă, sau liniile de contur şi muchiile piesei depăşesc cu 2...3 mm linia de axă (figura 3.39 a şi b).
- Dacă o piesă are elemente identice care se repetă (găuri, dantură, spiţe etc.) atunci se reprezintă complet un element o singură dată, în poziţii extreme, sau pe o mică porţiune, restul elementelor având o reprezentare simplificată.



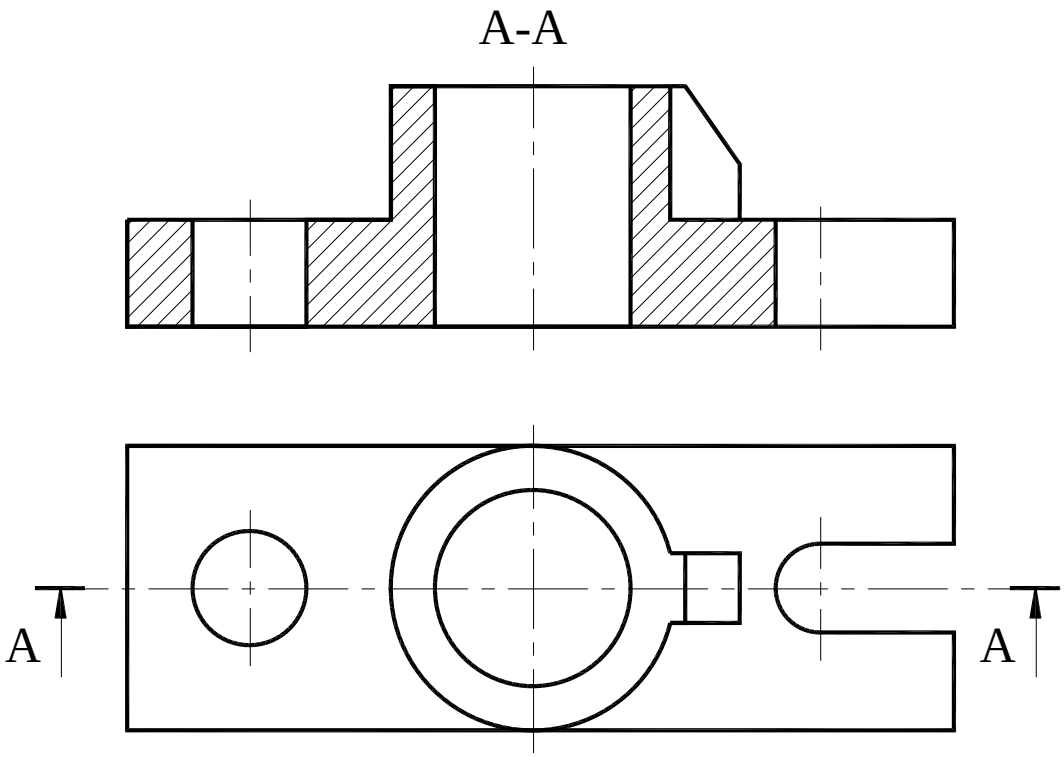
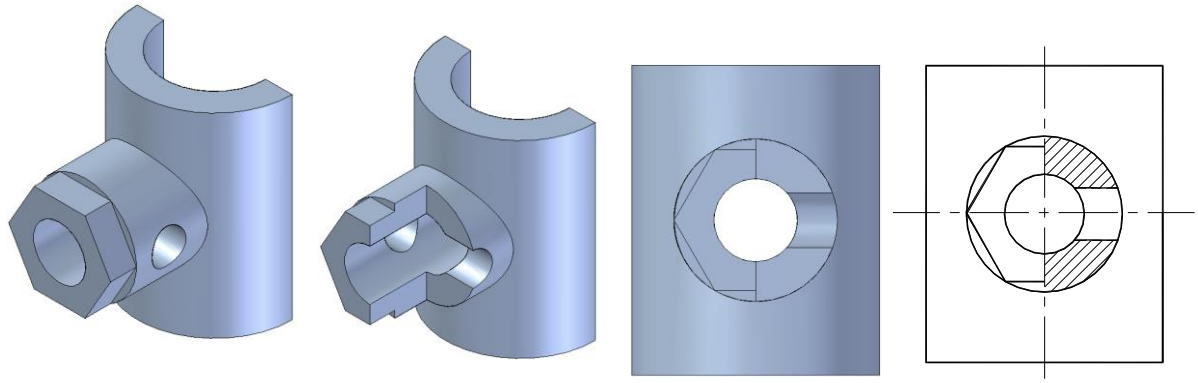
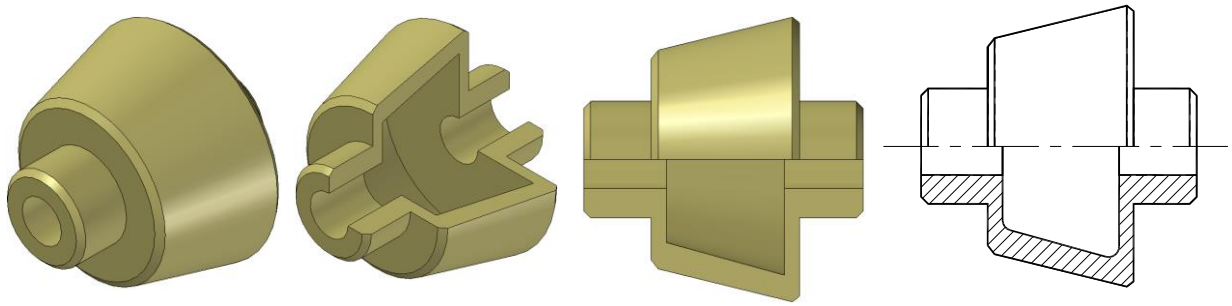


Fig. 3.37 Reprezentarea în secţiune a elementelor geometrice pline



a.



b.

Fig. 3.38 Reprezentarea „jumătate vedere – jumătate secţiune”

Fig. 3.39 Reprezentarea pieselor simetrice

Reguli privind notarea vederilor, secţiunilor şi rupturilor

- Direcţia de proiecţie se reprezintă:

  a) în cazul vederii, printr-o săgeată, perpendiculară pe suprafaţa ce se proiectează şi care are vârful orientat spre aceasta (exemplu figura 3.37);

  b) în cazul secţiunii, prin câte o săgeată perpendiculară pe segmentele de capăt al traseului de secţionare, vârful săgeţii sprijinindu-se pe acestea, astfel încât lungimea segmentelor să depăşească cu 2...3 mm vârful săgeţii (exemplu figura 3.24);

- Direcţia de proiecţie nu se indică pentru:

  vederi obişnuite faţă de proiecţia principală, dispuse conform STAS 614-76 şi ISO 128:1982 reprezentări jumătate vedere – jumătate secţiune, dispuse conform STAS 614-76 şi ISO 128:1982;

Simbolurile literale utilizate la precizarea vederilor şi secţiunilor sunt litere majuscule ale alfabetului latin cu înălţimea de 1,5..2 ori mai mare decât dimensiunea nominală a literelor şi cifrelor folosite la înscrierea cotelor pe desen.

Literele se înscriu paralel cu baza formatului, deasupra sau lângă linia săgeţii de indicaţie a direcţiei de proiectare, precum şi deasupra proiecţiei corespunzătoare.

Pentru reprezentarea unor detalii la o altă scară de mărime, se utilizează aceleaşi litere atât pentru proiecţia obţinută (la scară mărită) cât şi pentru partea de piesă din care se identifică detaliul; litera trebuie să difere de celelalte litere utilizate pe desen şi să se înscrie paralel cu baza formatului.

Scara de reprezentare se înscrie lângă sau dedesuptul notării detaliului, conform STAS 2-82 şi ISO 5455:1997.

Când unele proiecţii se reprezintă rotit sau desfăşurat, acestea se notează independent de semnul de rotaţie sau desfăşurare prin simboluri amplasate în continuarea literei (literelor) de identificare a proiecţiilor. Simbolurile utilizate pentru rotit sau desfăşurat se trasează cu aceeaşi linie utilizată pentru înscrierea cotelor pe desenul respectiv având înălţimea egală cu dimensiunea nominală a literei (literelor) de identificare a proiecţiilor.

Cap.4. PRINCIPII ŞI METODE DE COTARE A PIESELOR MECANICE REPREZENTATE

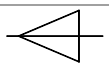
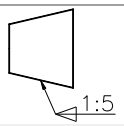
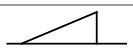
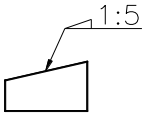
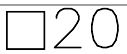
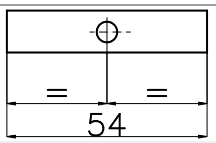
O operaţie extrem de importantă pentru întelegerea şi executia unei piese o reprezintă cotarea. Modul de cotare nu este acelaşi pentru orice desen, ci diferă în funcţie de gradul de detaliere şi de destinaţia desenului respectiv. Astfel se deosebeşte: cotarea desenelor de execuţie, de operaţie, de montaj şi de ansamblu.

Cotarea înseamnă înscrierea pe un desen a tuturor dimensiunilor formelor geometrice simple care compun piesa precum şi a celor care definesc poziţia reciprocă a lor. Cotarea indică şi modalitatea de obţinere a piesei, tehnologiile aplicate pentru realizarea ei. Dimensiunile pentru reprezentarea unei piese pot fi evidenţiate fie prin măsurarea directă a obiectului existent, fie prin calcule sau elemente alese constructiv. SR ISO 129 :1994 conţine regulile generale de cotare în desenul industrial.

Pentru a executa operaţia de cotare se folosesc diferite simboluri. Simbolurile sunt absolut necesare pentru a înţelege ce precizată cota respectivă. In tabelul 4.1. sunt prezentate simbolurile utilizate pentru înscrierea cotelor.

4.1. Simboluri utilizate

Tabelul 4.1

Simbol	Referinţă	Exemplu
ϕ	Se înascrie înaintea cotei care defineşte diametrul (se referă la dimensiunea unui diametru)	ϕ30, ϕ50
R	Pentru înscrierea cotelor care definesc o rază de curbură	R25,R3
Sϕ	Pentru precizarea diametrului unei sfere	Sϕ30
SR	Pentru a defini raza unui sector sferic	SR50
	Pentru indicarea lungimii unui arc de cerc. . Se înscrie deasupra cote ice se refera la lungimea unui arc de cerc.	
	Pentru indicarea unei conicităţi	
	Pentru indicarea unei suprafeţe înclinate	
	Pentru a defini latura unui pătrat	
=	Pentru a indica egalitatea a două cote alăturate	

4.2. Elementele grafice ale cotării

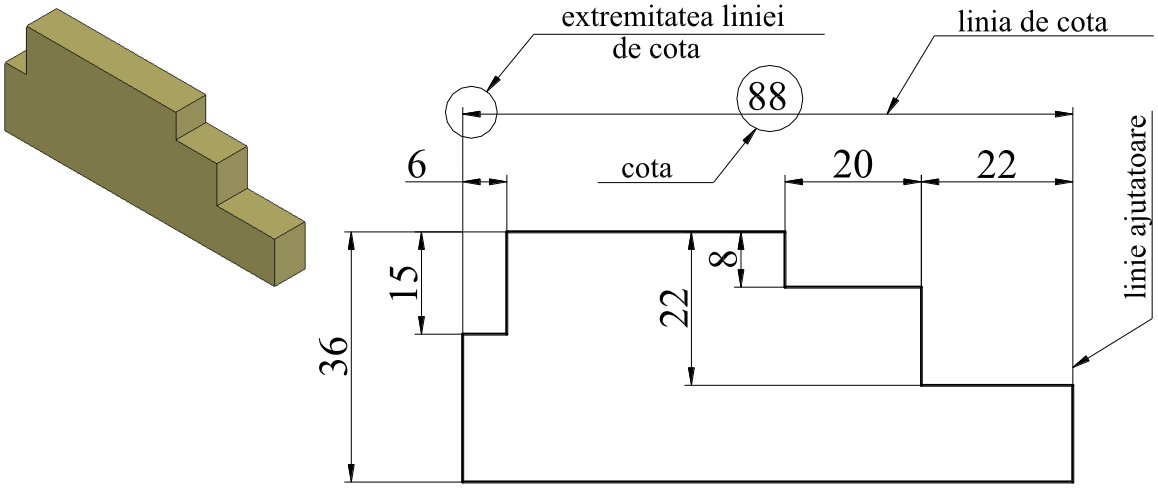


Fig.4.1 Elementele cotării – dispunerea lor

În tabelul 4.2 sunt prezentate elementele de tip linie utilizate la cotare şi anume: **linia de cotă, linia ajutătoare, linia de indicaţie.**

Tabelul 4.2

Tipul liniei	Utilizare	Caracterizare	Exemplificare
a)Linia de cotă	Liniile de cotă stabilesc limitele de măsurare pentru elemental cotat. Se trasează cu linie continuă subţire şi nu se întrerup nici atunci când elementul la care se face referire este reprezentat întrerupt.	Pot fi : ➢ O linie dreaptă paralelă cu elementul cotat ; ➢ Un arc de cerc concentric cu arcul cotat ; ➢ O linie frântă.	Fig.4.1 Fig.4.9 Fig.4.4
b)Linia ajutătoare	Liniile ajutătoare delimitează elementul cotat, depăşind cu 2...3 mm linia de cotă. Se trasează cu linie continuă subţire.	Pot fi considerate : ➢ Liniile de contur ; ➢ Liniile de axă ; ➢ Liniile trasate în acest scop, în prelungirea elementului cotat şi care delimitaează linia de cotă.	Fig.4.1
c) Linia de indicaţie	Liniile de indicaţie se folosesc pentru a preciza o prescripţie pentru un element, sau o notare convenţională sau chiar o cotă, absolut necesară determinării elementului.	Se trasează cu linie continuă subţire	Fig.4.1

De reţinut !

- Liniile de contur, liniile de axă sau liniile ajutătoare nu se pot folosi ca linii de cotă ;
- Distanţa minimă dintre linia de cotă şi o linie de contur este de 7 mm ;
- Distanţa minimă dintre două linii de cotă este de 7 mm ;

- Liniile de cotă se dispun, în ordine crescătoare (fig.4.3);
- A nu se intersecta liniile de cotă între ele.

d) Extremităţile liniei de cotă

Pot fi :

- Două săgeţi (dispuse din interior spre exterior sau din exterior spre interior);
- O săgeată (situată la una dintre extremităţile liniei de cotă) ;
- Bare oblice (când spaţiul nu permite utilizarea săgeţilor);
- Puncte.

De reţinut!

- Unghiul la vârful săgeţii: 15º…90º; (recomandat 15º);
- De regulă vârful săgeţii este înnegrit, utilizându-se acelaşi tip de săgeată în tot desenul respectiv (fig.4.1);
- Este interzisă intersectarea săgeţilor de către liniile de contur şi liniile ajutăţoare ;
- Extremităţile liniei de cotă se pot sprijini pe linii ajutătoare, pe linii de contur sau pe linii de axă.

Tabelul 4.3 prezintă domeniul de utilizare a liniei de cotă când este delimitată de săgeată doar la una dintre extremităţi.

Tabelul 4.3

Tipul liniei	Utilizare
Linia de cotă	a) La cotarea razelor de racordare (Fig.4.2 / Fig. 8.5)
	b) La cotarea diametrelor a căror circumferinţă nu este reprezentată în întregime (Fig.4.16 / Fig. 8.5)
	c) La cotarea mai multor elemente succesiv paralele şi simetrice faţă de aceeaşi axă
	d) La cotarea elementelor simetrice reprezentate prin proiecţii jumătate vedere – jumătate secţiune
	e) La cotarea unor elemente simetrice reprezentate pe jumătate sau pe sfert (Fig.4.4/ Fig. 4.2)

e) Cota

Cota este valoarea numerică a dimensiunii unui element, inscrisă deasupra liniei de cotă direct sau, în cazuri speciale, printr-un simbol literal (când reprezentăm aceeaşi piesă în diferite variante constructive). Cotele se inscriu folosind cifre arabe, respectându-se înălţimea scrierii conform SR ISO 3098/1...4-93.

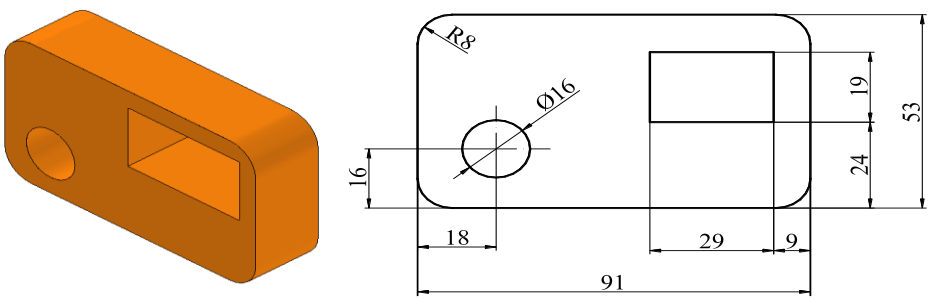


Fig. 4.2

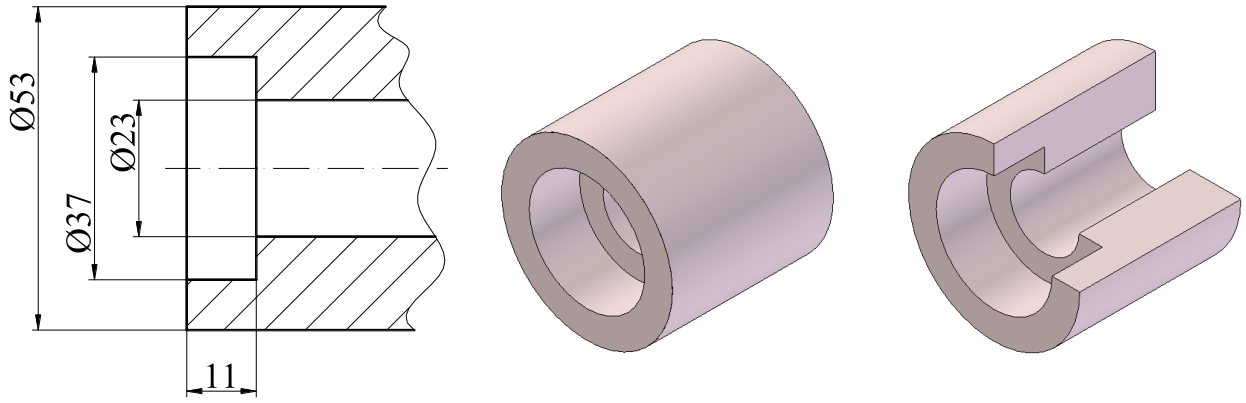


Fig. 4.3

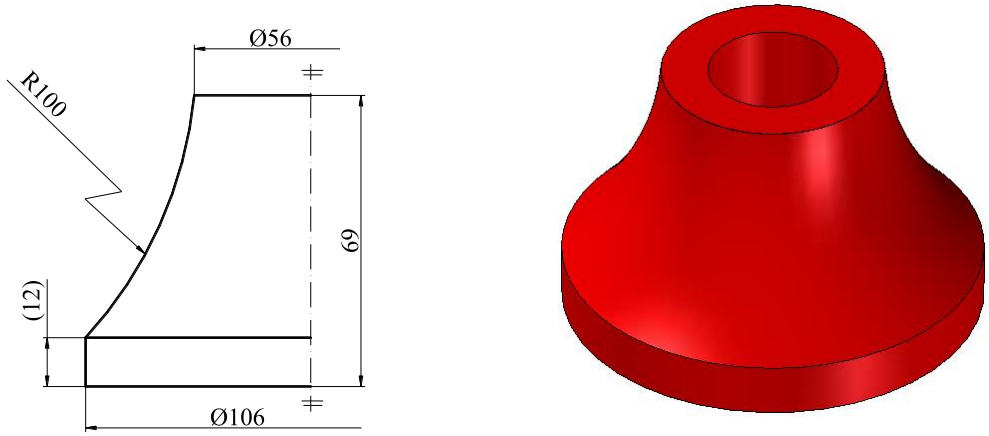


Fig. 4.4

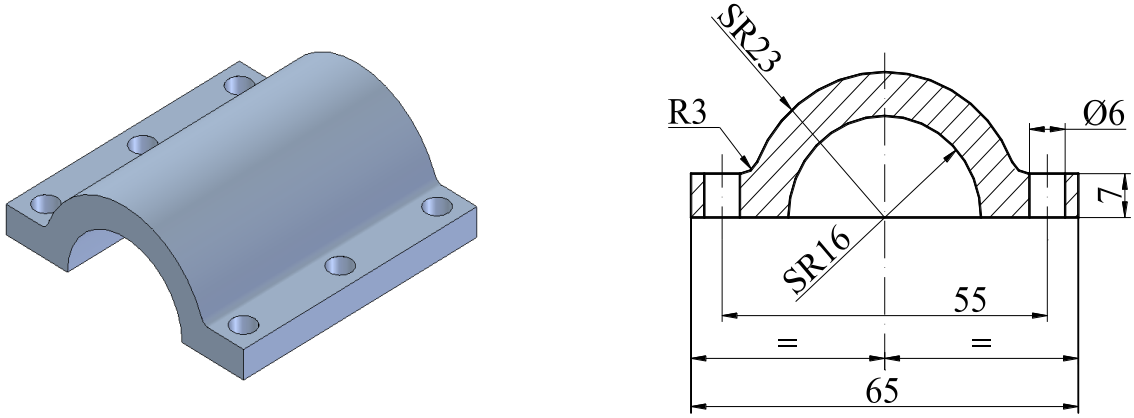


Fig. 4.5

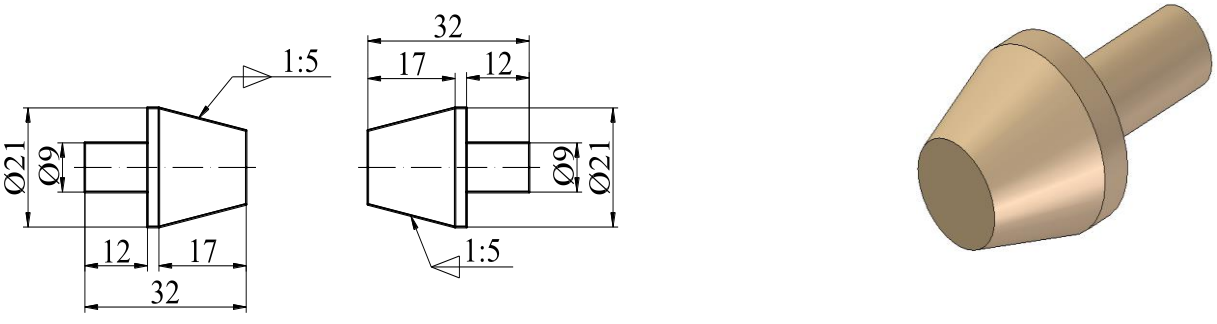


Fig. 4.6

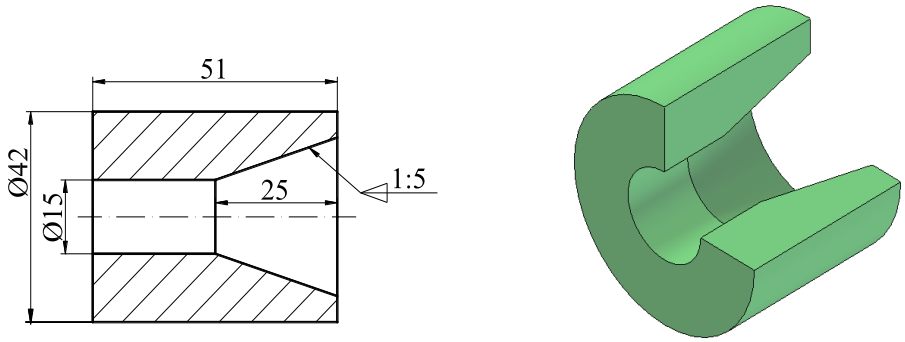


Fig. 4.7

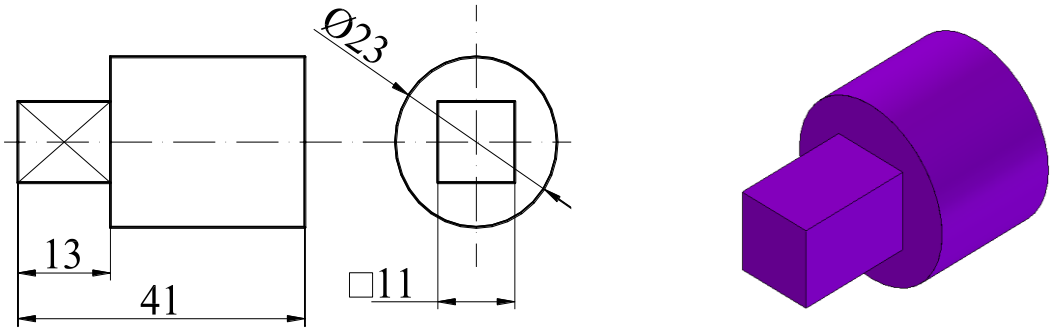


Fig. 4.8

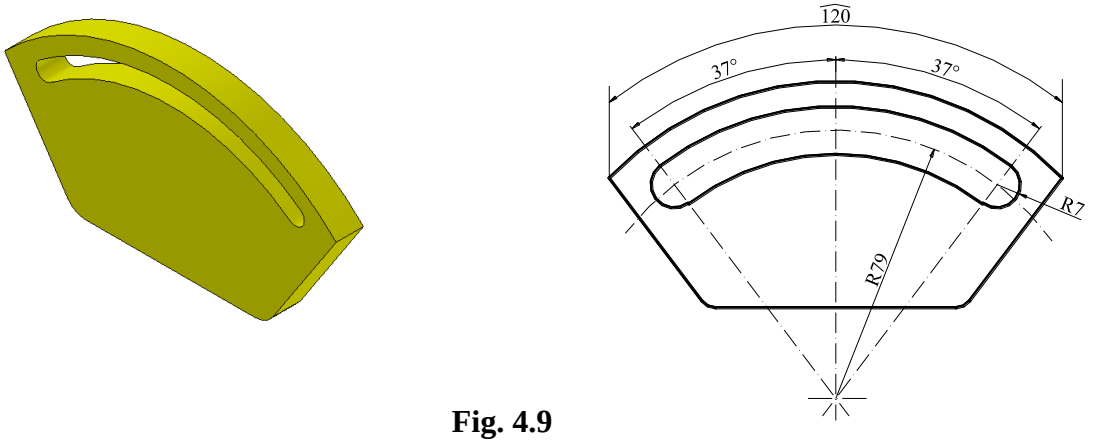
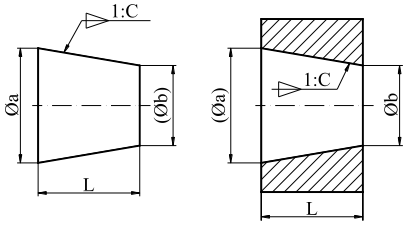
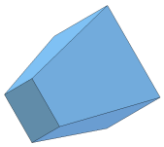
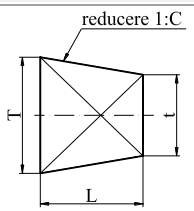
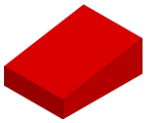
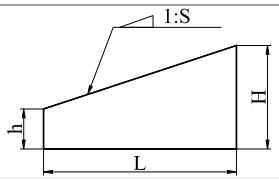
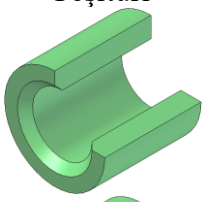
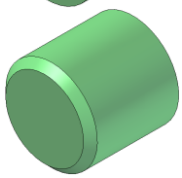
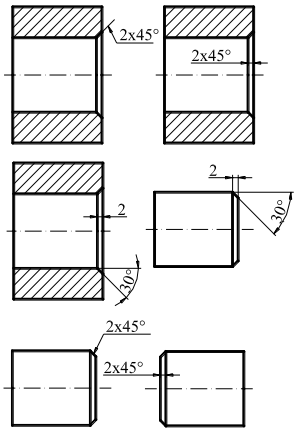
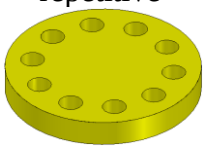
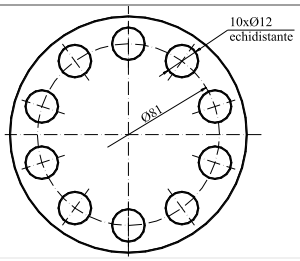
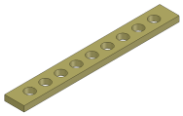
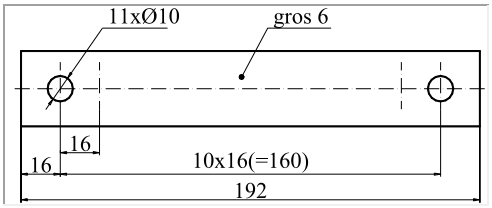


Fig. 4.9

Tabelul 4.4

Cotări speciale	**Definiţie**	**Reprezentare şi cotare**
Conicitatea STAS 2285/1-81	Este raportul dintre diferenţa diametrelor a două secţiuni normale pe axa conului şi distanţa dintre acestea. $1/C = (\phi_a - \phi_b)/L$	

Reducerea 	Este raportul dintre diferenţa laturilor perpendiculare pe planul de simetrie considerat şi înălţimea trunchiului de piramidă. $1/C_p = (T - t)/L$	
Înclinarea 	Este raportul diferenţei dintre H şi h, şi distanţa L dintre ele. $1/S = (H - h)/L$	
Teşituri  	Ele se definesc prin semiunghiul la vârf şi înălţimea lor t.	
Elemente repetitive 	Elemente identice care se repetă pe un desen (ex. găuri).	
Elemente dispuse simetric	Elemente identice dispuse simetric faţă de o axă sau un plan de simetrie al piesei.	Fig.4.5
Elemente echidistante 	Elemente identice dispuse la intervale echidistante (unghiulare sau liniare).	

4.3. Sisteme de cotare

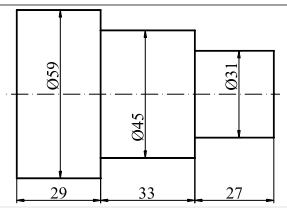
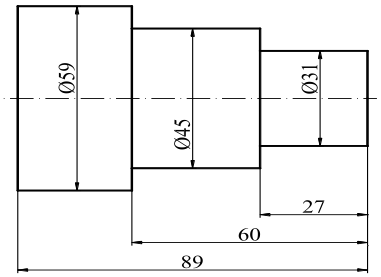
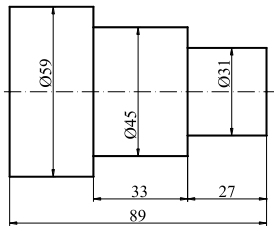
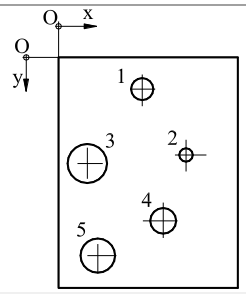
Sistemul de cotare adecvat pentru definirea dimensională a piesei trebuie ales astfel înât să se poată preciza cu claritate piesa, atât ca reprezentare cât şi ca dimensiuni.

Inainte de a alege sistemul de cotare trebuie precizate bazele de cotare, care pot fi:

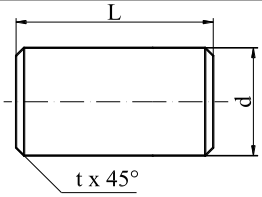
- Suprafeţele plane, prelucrate, perpendiculare pe planul de proiecţie, de regulă extreme şi îndeplinind rol funcţional ;
- Axele formelor geometrice simple din care este alcătuită piesa, precum şi axele piesei ;
- Urmele planelor de simetrie ale pieselor.

Tabelul 4.5 cuprinde câteva sisteme de cotare recomandate a fi utilizate pentru dispunerea corespunzătoare a cotelor şi alcătuirea lanţurilor de dimensiuni.

Tabelul 4.5

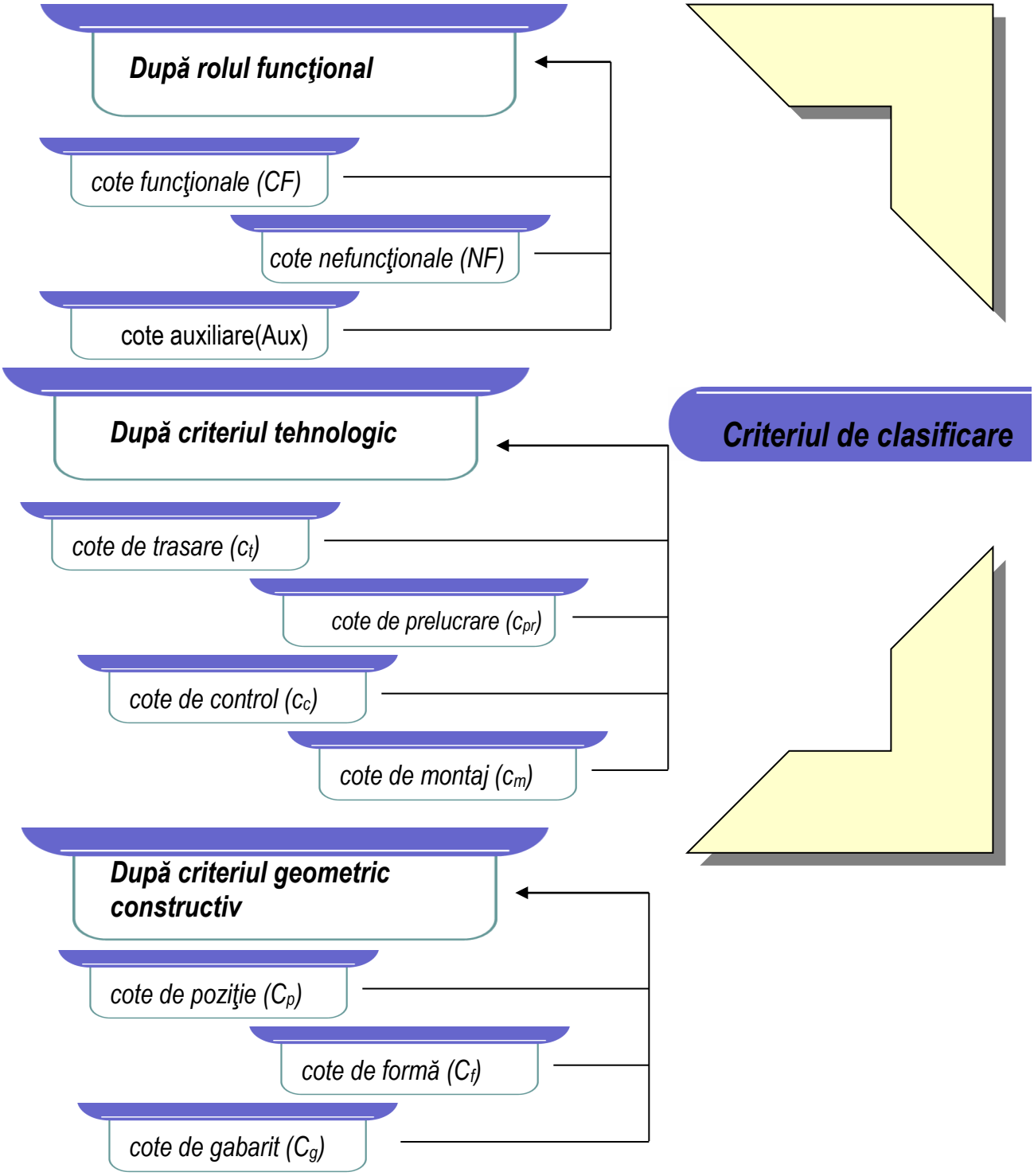
Sistemul de cotare	**Exemplificare**
În serie	
Faţă de un element comun	
Combinată	
În coordonate	

	1	2	3	4	5
x	25	40	10	35	15
y	10	30	35	50	65
ϕ	8	4	12	8	10

Tabelară	

d	*L*	*t*
10	60	1
20	100	1,5
30	160	2

4.4. Clasificarea cotelor



Tabelul 4.6

Tipul cotelor	Definiţie
Cote funcţionale (CF)	Definesc dimensiunile elementelor cu rol esenţial în asigurarea bunei funcţionări a piesei, în cadrul ansamblului din care face parte (Fig. 4.10).
Cote nefuncţionale (NF)	Definesc forma constructivă a piesei, fără a afecta direct funcţionarea acesteia în cadrul ansamblului din care face parte.
Cote auxiliare (Aux)	Sunt informative şi definesc elementele de închidere a lanţului de cote, nefiind necesare pentru executarea, montarea sau verificarea piesei; se înscriu între paranteze.
Cote de trasare (c_t)	Sunt necesare la realizarea piesei, neputând fi măsurate efectiv pe piesă.
Cote de prelucrare (c_{pr})	Sunt determinate fie de o suprafaţă de referinţă şi o muchie a sculei aşchietoare, fie de două muchii aşchietoare ale sculei aşchietoare.
Cote de control (c_c)	Determină poziţia suprafeţelor de control faţă de o suprafaţă de referinţă.
Cote de montaj (c_m)	Determină poziţia relativă a piesei ce trebuie respectată la montaj precum şi dimensiunile nominale ale sculelor cu care se efectuează operaţia de montaj (ex. deschiderea cheii).
Cote de poziţie (C_p)	Determină poziţia relativă a formelor geometrice simple ce definesc o piesă (Fig. 4.11).
Cote de formă (C_f)	Definesc formele geometrice exterioare şi interioare din care este compusă piesa (Fig. 4.12a,b).
Cote de gabarit (C_g)	Definesc dimensiunile maxime ale piesei pe cele trei direcţii de proiectare x, y şi z (înălţime, lungime, grosime). (Fig. 4.13).

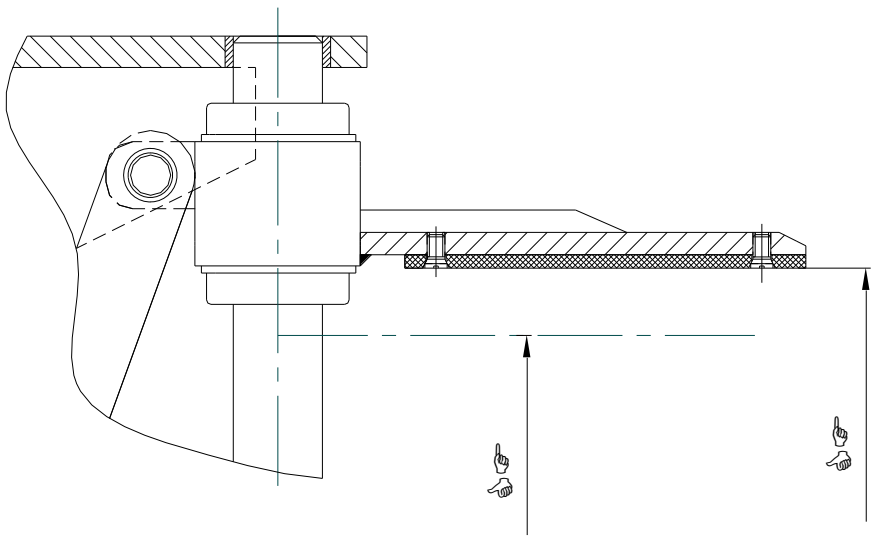


Fig. 4.10 Tipuri de cote – cote funcţionale CF

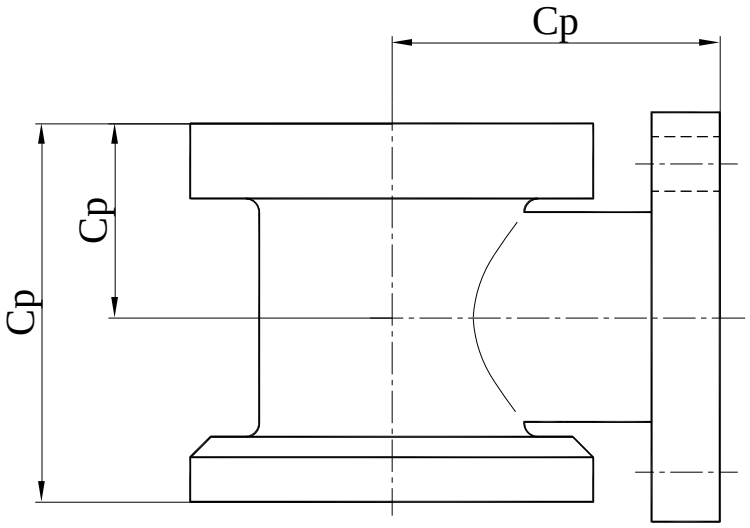


Fig. 4.11 Tipuri de cote – cote de poziţie Cp

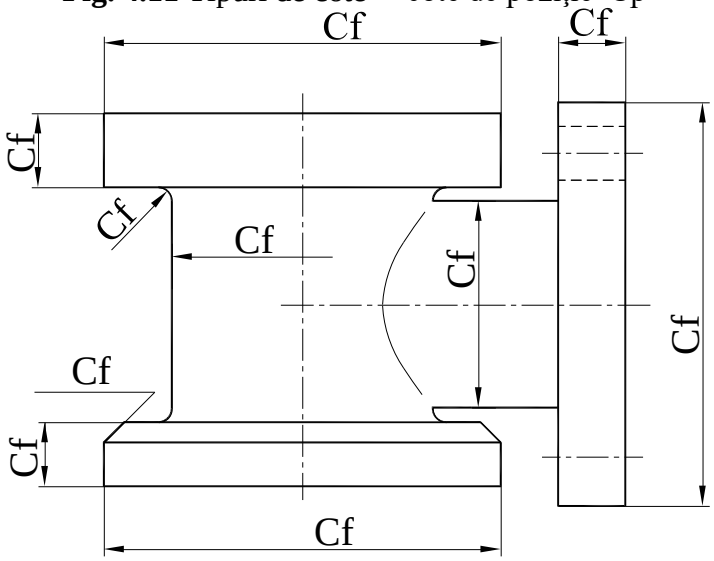


Fig. 4.12 a Tipuri de cote – cote de formă Cf

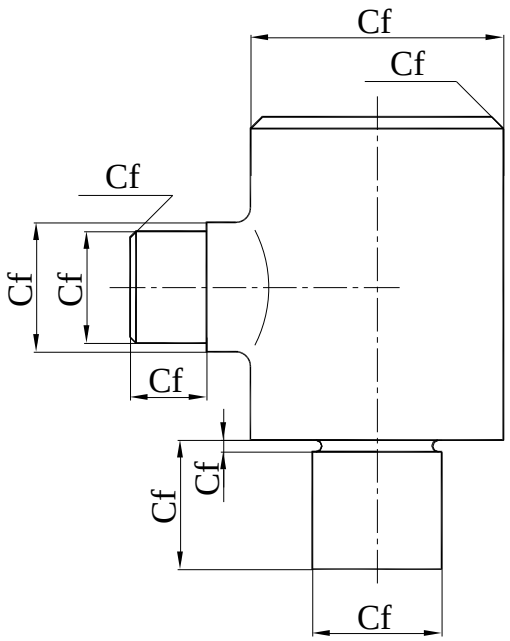


Fig. 4.12 b Tipuri de cote – cote de formă Cf

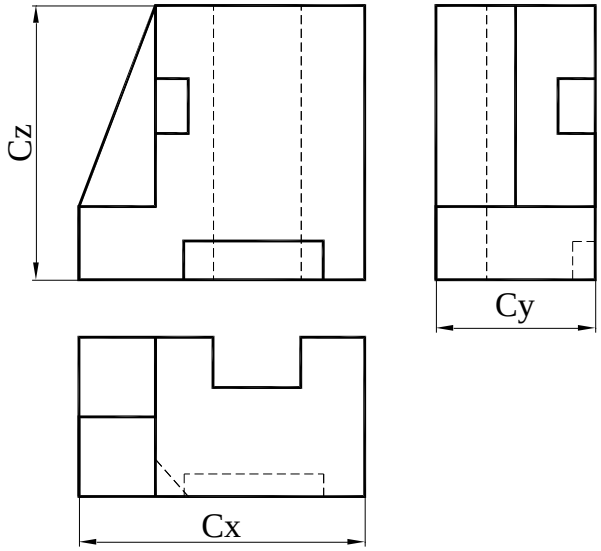
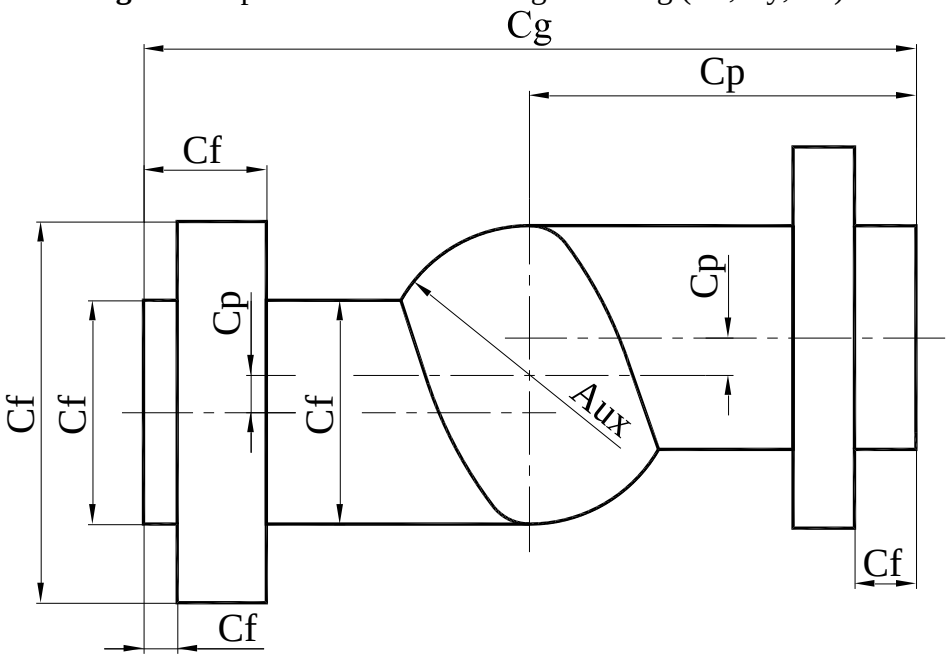


Fig. 4.13 Tipuri de cote – cote de gabarit Cg (Cx, Cy, Cz)



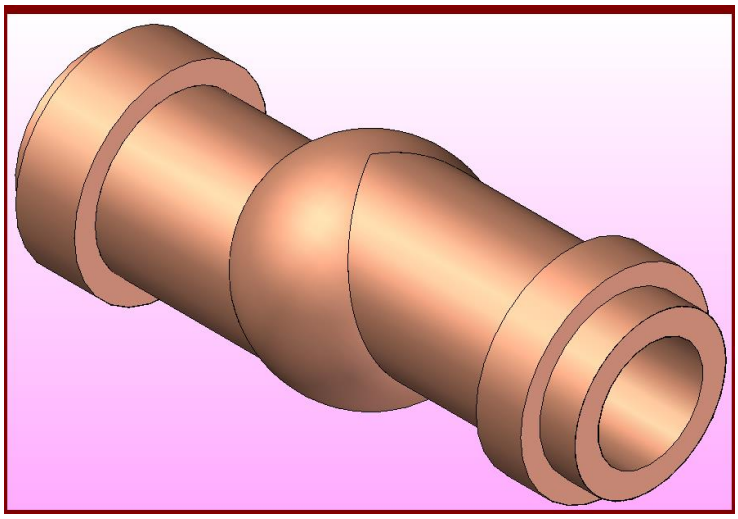


Fig. 4.14 Exemplificarea tipurilor de cote

4.5. Reguli pentru înscrierea cotelor pe desen

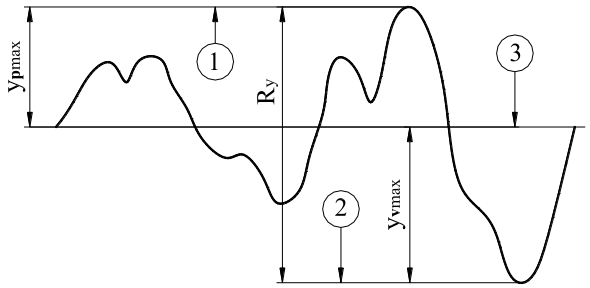
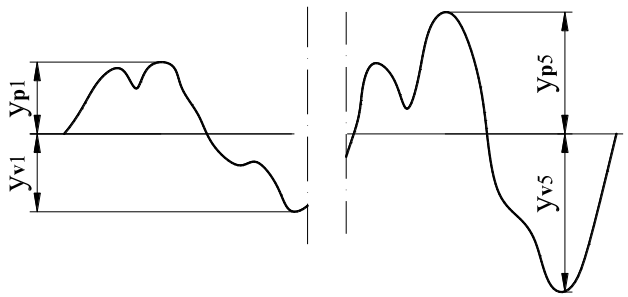
- Cota se înscrie deasupra liniei de cotă, la o distanţă de 1..2 mm, de regulă înspre mijlocul acesteia.
- Cotele se înscriu alternativ faţă de axa de rotaţie comună în cazul suprafeţelor cilindrice ale căror diametre sunt concentrice;
- Există cazuri când cota se poate înscrie şi în afara liniilor ajutătoare;
- Cota nu se înscrie direct pe o linie de contur sau linie de axă, ci doar folosindu-se linia de cotă.
- Cotele se înscriu astfel încât să poată fi citite de jos în sus şi de la stânga la dreapta, în raport cu baza formatului;
- Cotele care au valorile nominale 6, 9, 66, 68, 86, 89, 98, 99 vor fi urmate întotdeauna de un punct, pentru a se elimina confuziile de citire;
- SR ISO 129:1994 recomandă ca la înscrierea cotelor, acestea să nu fie intersectate de diferite linii;
- Dacă un desen este întocmit la o scară, iar o cotă nu respectă această scară, ea se subliniază;
- Cotele se înscriu, în general, pe proiecţia în care elementul cotat prezintă cele mai multe detalii de formă şi poziţie (de regulă aceasta este proiecţia principală şi este, tot de regulă, o secţiune);
- Un element se cotează o singură dată, pe proiecţia în care apare cel mai clar reprezentat;
- La cotarea unei piese trebuie definite toate formele geometrice care intră în compoziţia piesei, precum şi poziţia lor reciprocă;
- Pe desen se înscriu obligatoriu cotele funcţionale, după care se pot înscrie cotele nefuncţionale şi cele auxiliare;
- Cotele se înscriu pentru un element pe proiecţia în care acesta este reprezentat în adevărată mărime.
- Pentru a evita intersectarea liniilor de cotă şi a liniilor ajutătoare, cotele se înscriu din interior spre exterior;
- Când o piesă este reprezentată combinat (jumătate vedere – jumătate secţiune), cotele referitoare la dimensiunile exterioare se înscriu pe partea reprezentată în vedere, iar cele referitoare la dimensiunile interioare se înscriu pe partea reprezentată în secţiune;
- Nu se recomandă cotarea unui element pe proiecţia în care aceste este reprezentat cu linie întreruptă (este „acoperit” de alte suprafeţe);
- De regulă, lanţurile de cotă trebuie lăsate libere, adică nu se închid;
- Nu este recomandată înscrierea unei cote care caracterizează distanţa dintre o suprafaţă plană şi una cilindrică sau sferică;
- Cotarea se consideră încheiată atunci când toate cotele înscrise pe desen pot determina foarte clar reprezentarea piesei.

4.6. Notarea stării suprafeţelor

Suprafaţa geometrică (suprafaţa ideală) definită printr-un desen de execuţie nu se poate obţine în realitate. Se poate obţine totuşi o suprafaţă, numită suprafaţă reală, care diferă de cea ideală. Aceste abateri determină starea suprafeţelor prelucrate prin diverse procedee tehnologice.
SR ISO 4287:2000 precizează termenii,definiţiile şi parametrii necesari identificării stării suprafeţelor.

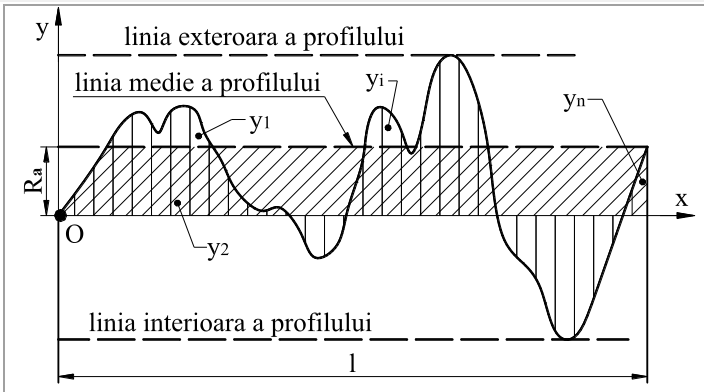
Rugozitatea reprezintă ansamblul neregularităţilor unei suprafeţe obţinută printr-un procedeu de fabricaţie, care însă nu sunt abateri de formă.
Pentru notarea stării suprafeţelor se definesc următorii parametri din tabelul 4.7:

Tabelul 4.7

Parametrii de rugozitate	
Parametrul	***Caracterizare grafică***
A. Înălţimea maximă a profilului (R_{max}) Reprezintă distanţa dintre linia proeminenţelor şi linia golurilor. **1** - linia proeminenţelor; **2** - linia golurilor; **3** - linia medie. Y_{pmax} – înălţimea maximă a proeminenţelor Y_{vmax} – adâncimea maximă a golurilor	$\lvert Y_{vmax} \rvert$  $R_{max} = Y_{pmax} +$
B. Înălţimea neregularităţilor profilului în 10 puncte (R_z) Reprezintă media valorilor absolute ale înălţimilor celor mai mari cinci proeminenţe şi ale adâncimilor celor mai mari cinci goluri în limitele lungimii de bază.	 $R_z = \frac{\sum_{i=1}^{5} Y_{p_i} + \sum_{i=1}^{5} Y_{v_i}}{5}$

C. Abaterea medie aritmetică a profilului (R_a)

Reprezintă media aritmetică a valorilor absolute ale abaterilor profilului în limitele lungimii de bază.



$$R_a = \frac{1}{n}\sum_{i=1}^{n}|y_i|$$

Tabelul 4.8 prezintă valorile preferenţiale ale rugozităţilor pentru R_a şi R_z, măsurate în μm (micrometri = 10^{-6}m = 10^{-3}mm).

Tabelul 4.8

Parametrul de rugozitate	**Valori numerice** (μm)
R_a	0,012; 0,026; 0,06; 0,1; 0,2; 0,4; 0,8; 1,6; 3,2; 6,3; 12,6; 26; 60; 100; 200; 400.
R_z	0,026; 0,06; 0,1; 0,2; 0,4; 0,8; 1,6; 3,2; 6,3; 12,6; 26; 60; 100; 200; 400; 800; 1600.

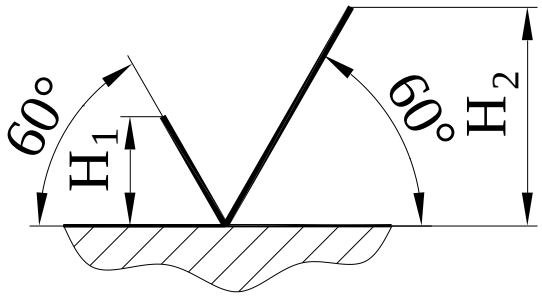
Valorile parametrului R_a mai pot fi indicate şi prin clasele de rugozitate, prezentate în tabelul 4.9.

Tabelul 4.9

R_a	0,012	0,026	0,06	0,1	0,2	0,4	0,8
N	-	N1	N2	N3	N4	N6	N6
R_a	1,6	3,2	6,3	12,6	26	60	100
N	N7	N8	N9	N10	N11	N12	-

Indicarea stării suprafeţelor în desenul tehnic

SR ISO 1302:1996 precizează Inscrierea pe desenele de execuţie. Simbolul de bază utilizat pentru indicarea stării suprafeţei sete cel din figura 4.15.



$H_1 \cong 1{,}6\ h$

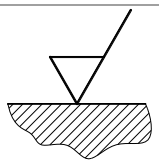
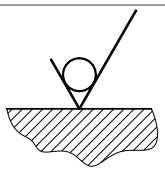
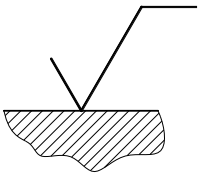
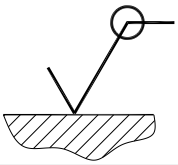
$H_2 \cong 3\ h$

h – înălţimea cifrelor şi a literelor din *desen*

Fig. 4.15 Simbolul de bază

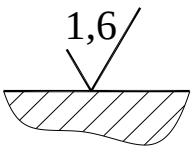
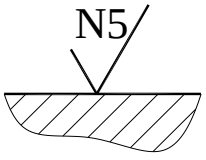
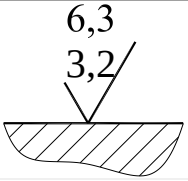
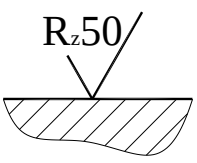
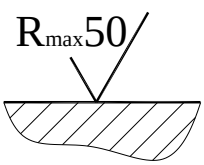
Din simbolul de bază se desprind simboluri derivate, ca cele din tabelul 4.10.

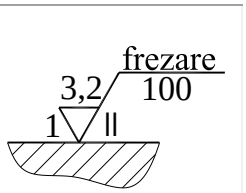
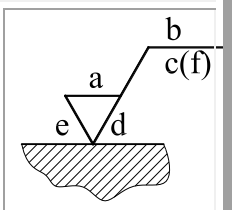
Tabelul 4.10

Simbol derivat	**Utilizare**
	Suprafaţa se obţine în mod obligatoriu printr-o operaţie finală de prelucrare cu îndepărtare de material.
	Se interzice obţinerea suprafeţei printr-o operaţie finală de prelucrare cu îndepărtare de material.
	Pentru înscrierea unor condiţii suplimentare.
	Toate suprafeţele piesei au aceeaşi stare a suprafeţei.

Parametrul de profil se indică în următoarele situaţii:

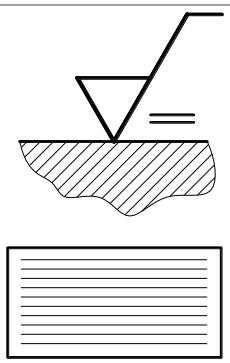
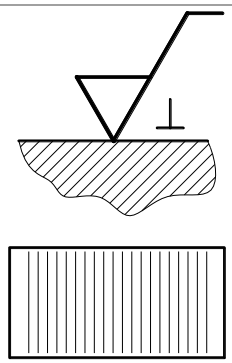
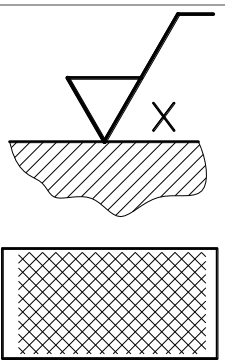
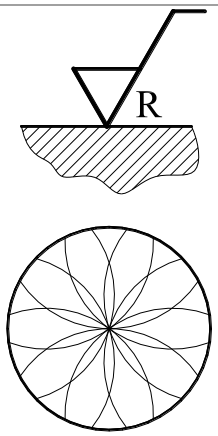
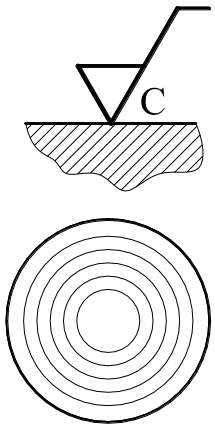
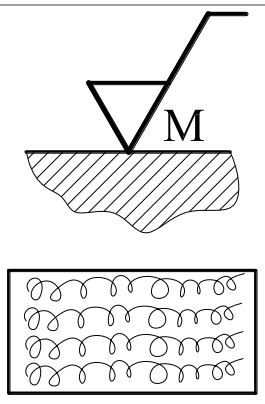
Tabelul 4.11

Utilizare	**Exemplu**
Când rugozitatea este determinată doar de parametrul R_a, se indică numai valoarea.	
Când se prescrie clasa de rugozitate, se indică doar aceasta.	
Când este necesară indicarea valorilor limită admisibile ale parametrului R_a, se indică ambele valori, cea maximă fiind înscrisă deasupra celei minime.	
Când se înscriu ceilalţi doi parametri, de profil R_z, respectiv R_{max}, atunci se indică valoarea rugozităţii precedată de simbolul R_z sau R_{max} după cum este cazul.	 

Utilizare	Exemplu
Pentru condiţii suplimentare referitoare la starea unei suprafeţe, se completează simbolul cu o linie orizontală de indicaţie: a) parametrul de profil caracteristic; b) denumirea procedeului tehnologic; c) valoarea numerică a lungimii de bază (mm); d) simbolul orientării neregularităţilor; e) adaosul de prelucrare prescris (mm); f) valoarea numerică a altor parametri de profil;	 

În tabelul 4.12 sunt prezentate câteva simboluri ce sunt folosite pentru indicarea orientării neregularităţilor.

Tabelul 4.12

		
Paralel cu planul de proiecţie	Perpendicular pe planul de proiecţie	Încrucişat înclinat faţă de planul de proiecţie
		
Radială faţă de centrul suprafeţei simbolizate	Circulară şi concentrică faţă de centrul suprafeţei	În mai multe direcţii oarecare

Reguli pentru înscrierea pe desen a rugozităţii

- Simbolul pentru starea unei suprafeţe se înscrie numai o singură dată pe proiecţia pe care sunt indicate elementele dimensionale ale suprafeţei respective;
- Simbolurile pentru prescrierea rugozităţii se înscriu astfel încât să poată fi citite de jos în sus şi de la stânga la dreapta, fără a fi întrerupte de linii de cotă sau linii ajutătoare;
- Atât vârful simbolului cât şi săgeata liniei de indicaţie trebuie să fie orientate spre suprafaţa la care se referă;

- Simbolurile pentru indicarea rugozităţii se amplasează pe linii de contur sau pe linii ajutătoare trasate în prelungirea acestora sau cu ajutorul unor linii ajutătoare care se termină cu o săgeată;
- Nu se admite plasarea simbolurilor pe linii de cotă sau pe lini de contur apparent;
- Plasarea simbolurilor prezentate se poate face pe liniile de cotă doar în cazul cotelor pentru diametrul găurilor, a razelor de racordare şi pentru cotarea teşiturilor figura 4.2;
- Dacă o suprafaţă are rugozităţi diferite, acestea se notează separat, limita trasându-se cu linie continuă subţire figura 4.2;
- Notarea stării suprafeţelor de rotaţie se indică pe o singură generatoare, cât mai aproape de cota aferentă;
- Indicarea rugozităţii flancurilor danturii roţilor dinţate se face numai pe suprafaţa de rostogolire;
- Se poate înscrie rugozitatea suprafeţelor filetate, pe diametrul vârfurilor filetelor exterioare şi pe diametrul fundurilor filetelor interioare;
- Când trebuie precizată starea suprafeţelor în contact, atunci se înscriu simboluri de rugozitate pentru fiecare dintre suprafeţele respective, chiar dacă au aceeaşi valoare;
- Pentru găurile de centrare, notarea se face ca în figura 4.4.

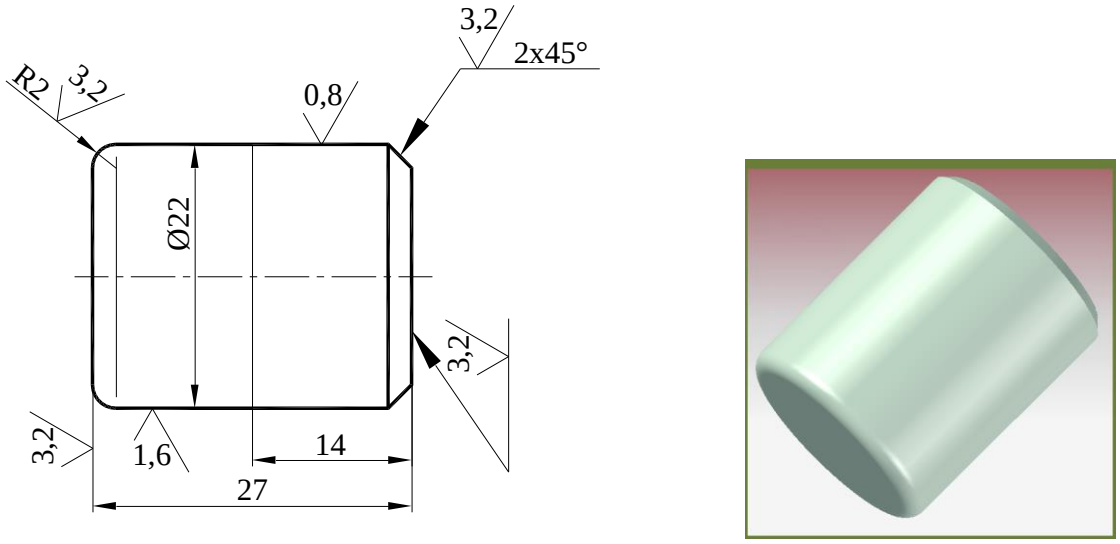


Fig. 4.2 Exemplu de înscriere pe desen a rugozităţii

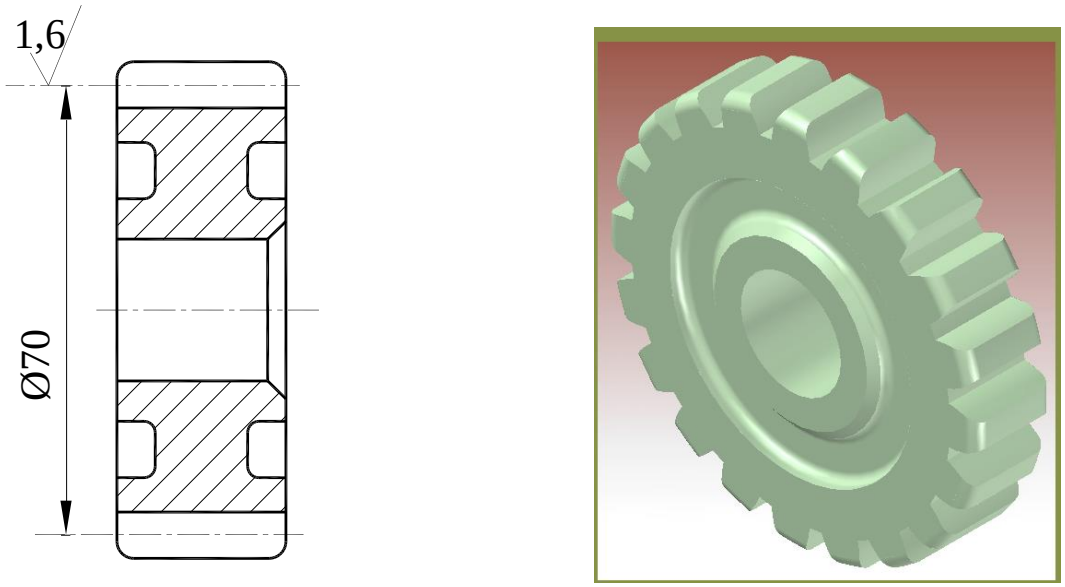


Fig. 4.3 Exemplu de înscriere pe desen a rugozităţii

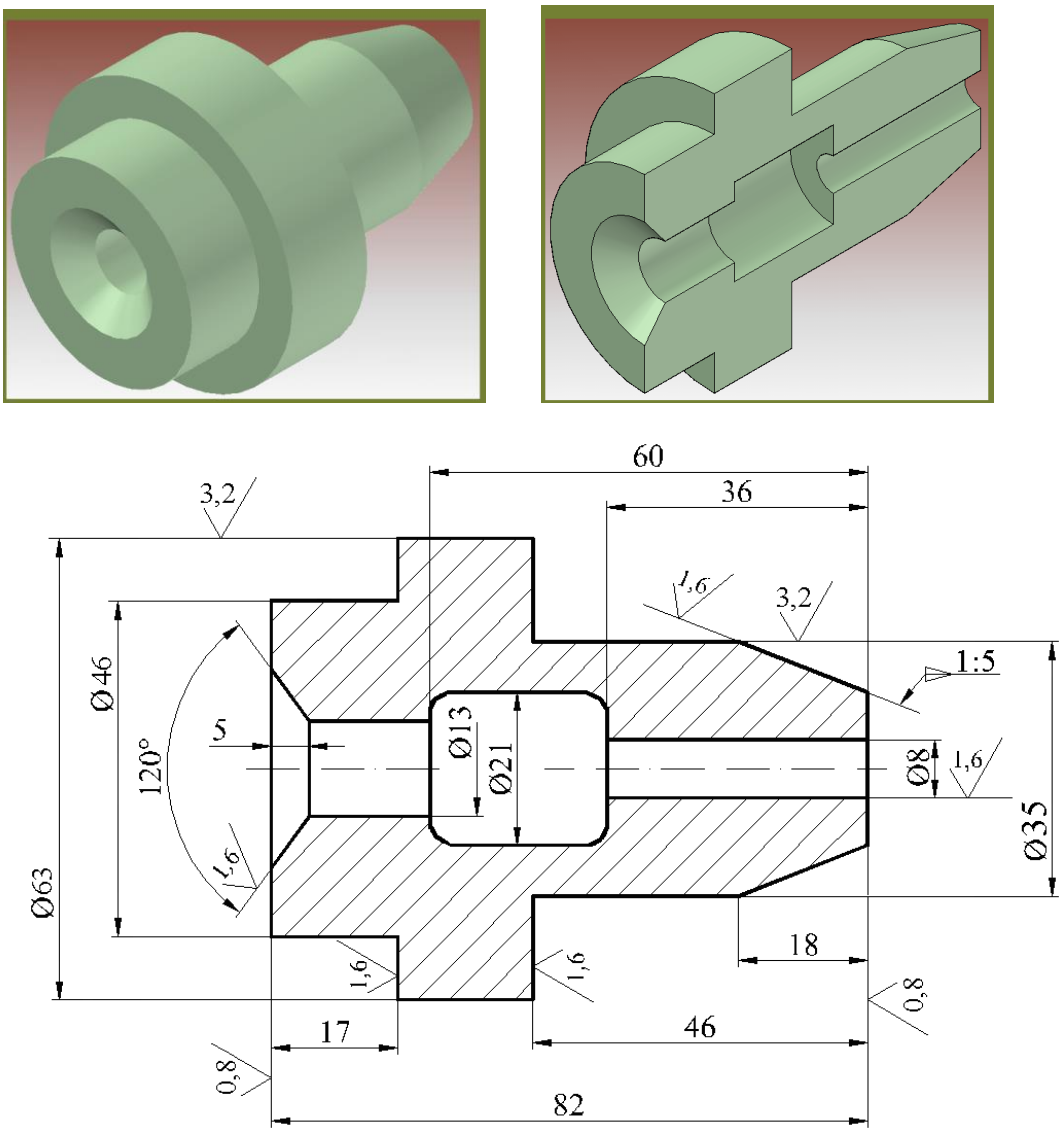


Fig. 4.4 Exemplu de înscriere pe desen a rugozităţii

Rugozitatea (starea suprafeţelor) se înscrie pe desenele de execuţie după cum urmează:

- când toate suprafeţele au aceeaşi rugozitate, acestea se precizează doar deasupra indicatorului prin simbolul corespunzător;
- dacă majoritatea suprafeţelor au aceeaşi rugozitate, atunci aceasta este precizată deasupra indicatorului, astfel:
  - urmată de precizarea „cu excepţia celorlalte indicaţii”;
  - urmată, între paranteze, de indicarea valorilor;
  - urmată, între paranteze, de indicarea valorilor rugozităţii celorlalte suprafeţe din desen.

În figura 4.6 este prezentată modalitatea prin care rugozitatea este înscrisă pe desenele de piesă.

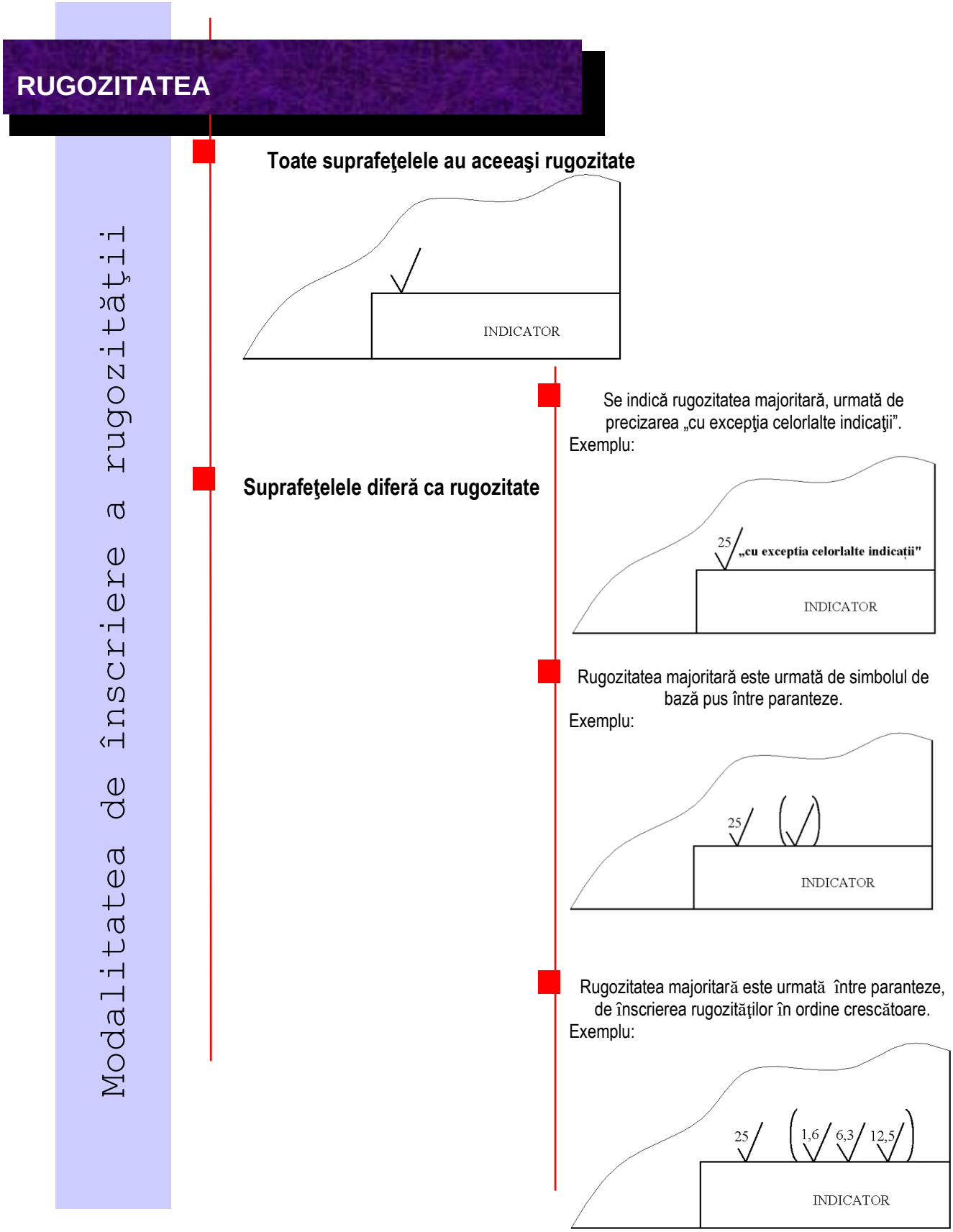


Fig. 4.5 Modalitatea de înscriere a rugozităţii pe desenul de piesă

Notarea tratamentului termic pe desenele de execuţie

Înscrierea pe desenul de execuţie a caracteristicilor mecanice finale ale materialului unei suprafeţe se face astfel :

- prin înscrierea unor intervale de valori (ex: h=0,6..0,7; HRC 38..42);
- prin valori nominale şi abateri limită (h=0,6±0,1; HRC 40±2);
- prin valori limită (h/0,6; HRC/38).

Dacă indicaţiile se referă la întreaga piesă, atunci acestea se înscriu pe desen deasupra indicatorului, sub titlul „condiţii tehnice”.
Când indicaţiile se referă la anumite zone ale piesei, atunci acestea se înscriu pe o linie de indicaţie a cărei săgeată se sprijină linia punct groasă trasată pentru a preciza zona de tratament termic (figura 4.6).

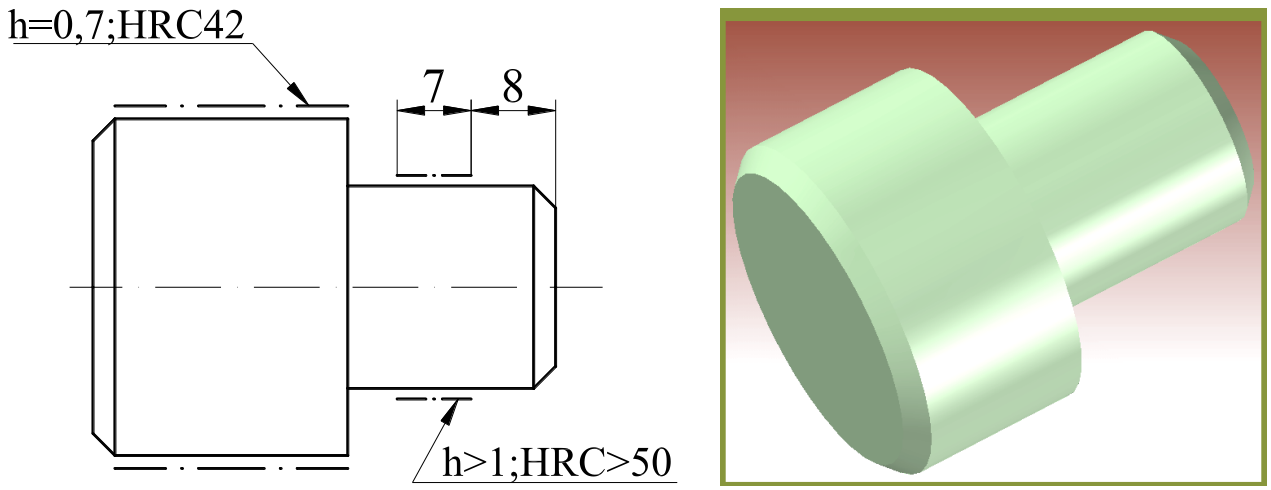


Fig. 4.6 Notarea tratamentului termic pe desenul de execuţie

Cap.6. REGULI DE REPREZENTARE A SCHIȚEI DUPĂ MODEL

Schiţa este desenul executat cu mâna liberă în limita aproximaţiei vizuale, păstrând proporţia între dimensiunile liniare ale elementelor geometrice.
Pentru executarea schiţei se parcurg următoarele etape:

I. Studiul preliminar al piesei cu fazele:

• identificarea piesei: stabilirea rolului funcţional în ansamblul din care face parte, a poziţiei de funcţionare, modului de asamblare şi a denumirii ei;

• studiul tehnologic, în care se stabileşte materialul din care este făcută piesa, procedeele tehnologice de obţinere a ei (turnare, forjare, strunjire, frezare, rectificare, etc.), precum şi calitatea suprafeţelor (rugozitatea);

• analiza formelor geometrice ale piesei, în care se stabilesc: forma geometric principală, formele auxiliare, forma funcţională a piesei (rezultată din completarea formei principale), forma constructiv-tehnologică (obţinută în urma corecturilor aduse formei funcţionale pe baza procesului tehnologic);

• stabilirea poziţiei de reprezentare (în poziţia de funcţionare sau în poziţia de prelucrare), astfel încât în proiecţia principală să apară cât mai multe detalii de formă şi poziţie;

• stabilirea numărului necesar de proiecţii şi a naturii lor (vederi, secţiuni,) funcţie de complexitatea piesei;

II. Execuţia grafică a schiţei cu următoarele faze:

• alegerea formatului: trasarea elementelor formatului, trasarea dreptunghiurilor minime de încadrare a proiecţiilor, cu linie continuă subţire, la distanţele x şi y de chenar şi între proiecţii, ale căror valori sunt:
$20 \le x \le 80$ şi $10 \le y \le 50$;

• trasarea axelor de simetrie ale formelor geometrice simple ce compun piesa, cu linie- punct subţire, în toate proiecţiile, depăşind conturul proiecţiilor cu 2-3 mm;

• trasarea conturului exterior, cu linie continuă subţire, concomitent în toate proiecţiile respectând corespondenţa între proiecţii a elementelor din care este alcătuită piesa;

• stabilirea traseelor de secţionare şi trasarea conturului interior, cu linie continuă subţire;

• haşurarea suprafeţelor rezultate prin secţionare;

• trasarea filetelor, racordărilor, muchiilor fictive, reale, etc.;

• cotarea schiţei (măsurarea dimensiunilor pe piesă, înscrierea cotelor pe desen); se vor trasa, mai întâi, cotele de poziţie şi de gabarit şi, apoi, cele care definesc forma corpurilor geometrice simple;

• înscrierea stării suprafeţelor, a toleranţelor la dimensiuni, a toleranţelor de formă şi poziţie, a condiţiilor tehnice, etc.;

• îngroşarea conturului şi a muchiilor vizibile;

• ştergerea dreptunghiurilor de încadrare;

• completarea indicatorului şi verificarea desenului obţinut.

Pentru exemplificare, se va arăta modul de executare a schiţei pentru piesa din fig. 6.1.

I. Studiul preliminar al piesei:

• piesa propusă pentru desenare este un lagăr, care are suprafaţa cilindrică interioară în contact permanent cu fusul unui arbore; poziţia de funcţionare este cu axa cilindrului în poziţie orizontală;

• piesa este realizată prin operaţiile de frezare, găurire şi alezare executate asupra unui semifabricat obţinut prin turnare; materialul este, după aspect, un oţel turnat;

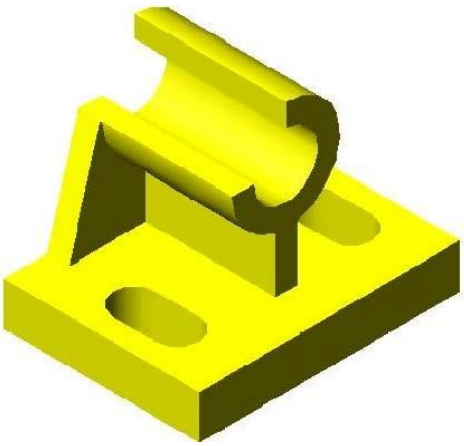


Fig. 6.1

• formele geometrice simple dincare este alcătuită piesa sunt: un cilindru cu o gaură cilindrică coaxială, o prismă cu două găuri alungite străpunse, o nervură paralelipipedică şi altă nervură prismatică cu baza un trapez isoscel;

• poziţia de reprezentare este chiar poziţia de funcţionare (cea reprezentată în fig. 6.1);

• din analiza piesei, rezultă că sunt necesare trei proiecţii: o vedere în proiecţia principală, o vedere de sus şi o secţiune în proiecţia laterală;

II. Execuţia grafică a schiţei

• se alege formatul A3 (297x420) aşezat cu latura mare orizontală (poziţia X), şi se calculează distanţele *x* şi *y* dintre proiecţii cu relaţiile (vezi şi fig. 6.2):

$$x = \frac{390 - (L + l)}{3} \qquad y = \frac{277 - (l + h)}{3}$$

Pentru L=120, l=80 şi h=90, dimensiunile de gabarit ale piesei, rezultă:

x=63,33≅65 mm şi y=35,66≅35 mm;

• se trasează, apoi, dreptunghiurile minime de încadrare cu linie continuă subţire şi axele de simetrie cu linie punct subţire (fig. 6.2);

• în fig. 6.3 s-a trasat conturul exterior în toate cele trei proiecţii, cu linie continuă subţire;

• se stabileşte traseu de secţionare şi se trasează conturul interior al piesei (fig. 6.4);

• se completează desenul cu filetele, muchiile fictive, racordări, şi alte elemente, după caz;

• se stabilesc bazele de cotare şi se trasează cotele de gabarit şi de poziţie (fig. 6.4);

• se completează desenul cu cotele care definesc formele geometrice simple, se îngroaşă conturul şi muchiile vizibile, se trasează traseul de secţionare, se haşurează, se înscriu rugozităţile, toleranţele, etc. (fig. 6.5).

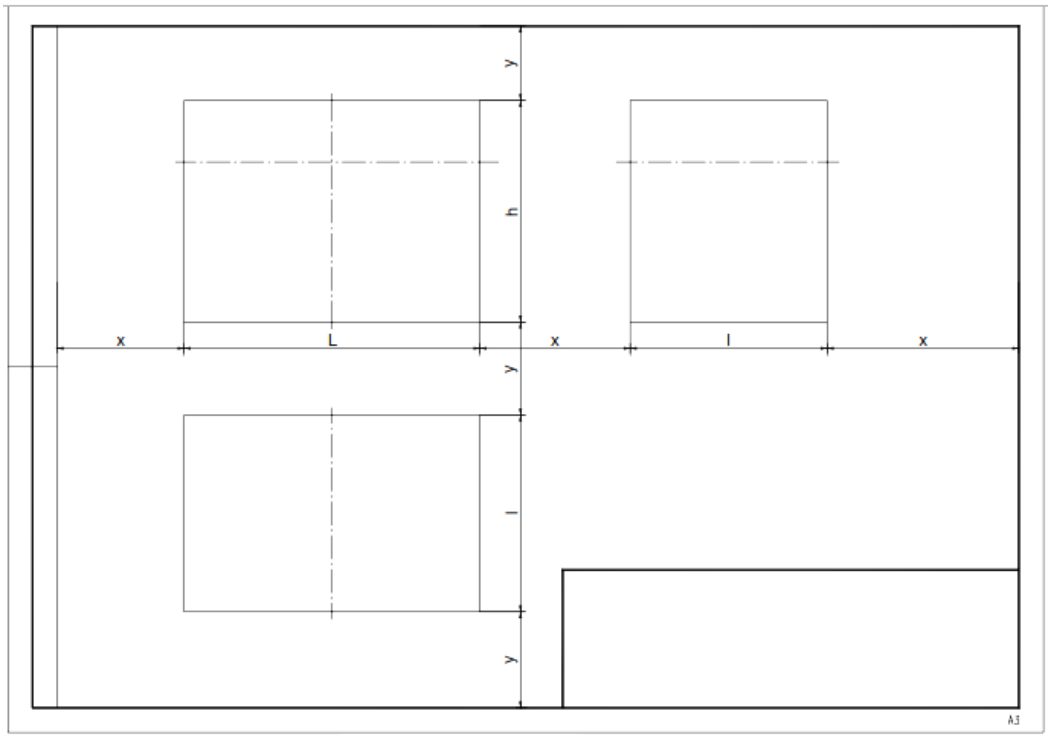


Fig. 6.2

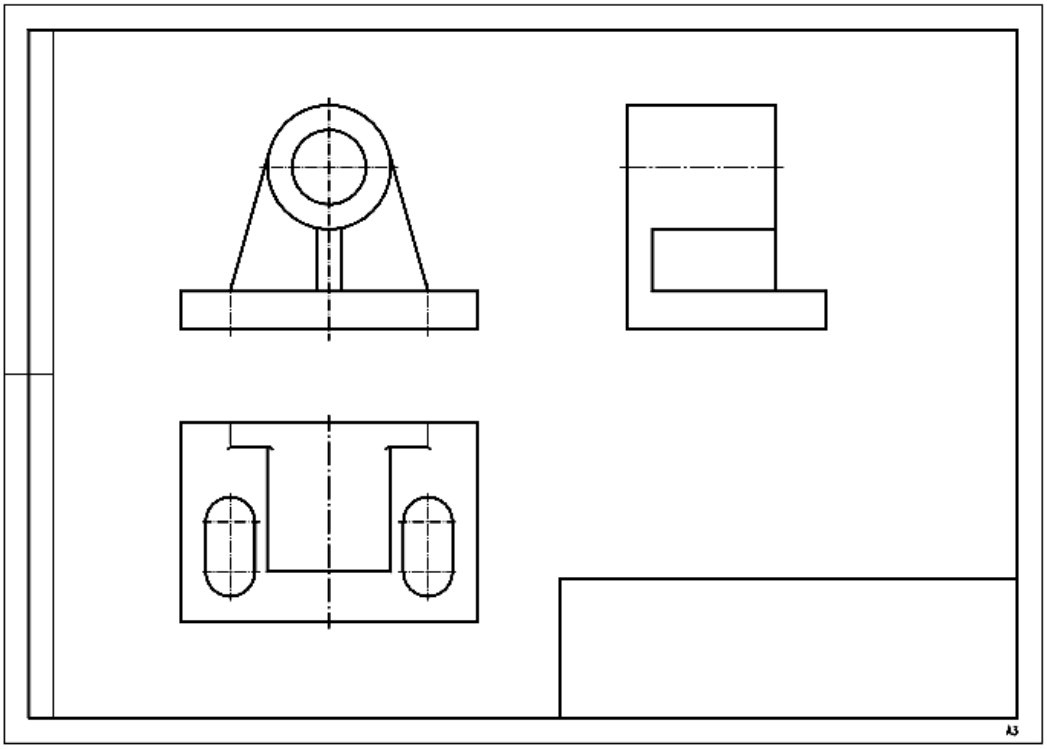


Fig. 6.3

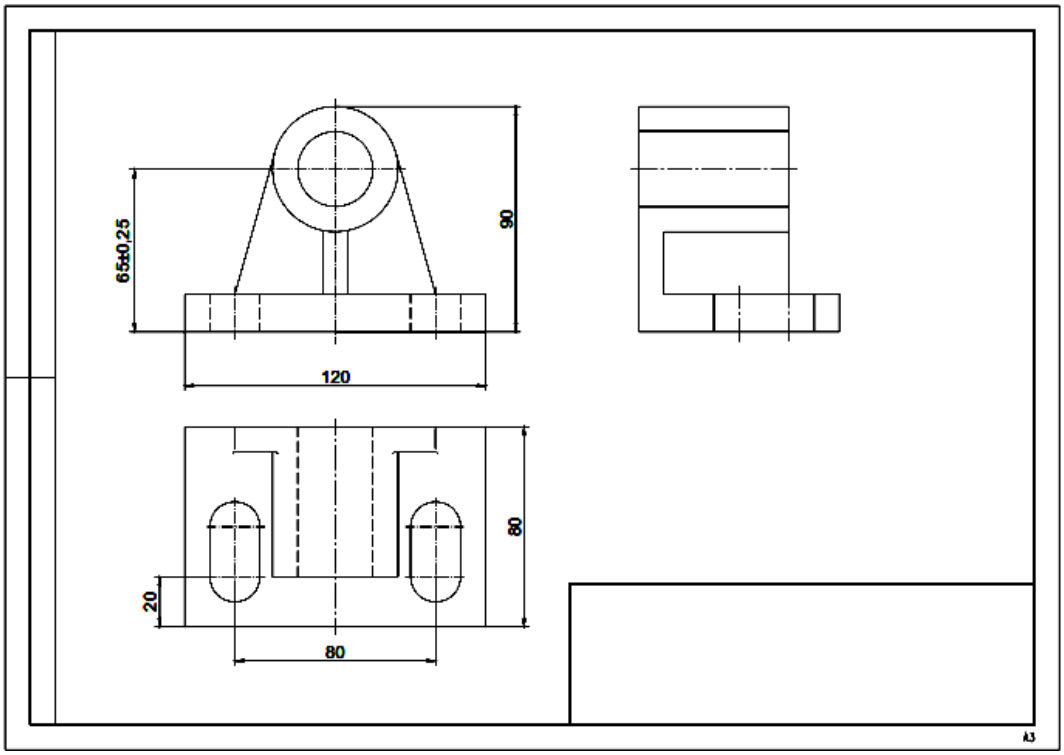


Fig. 6.4

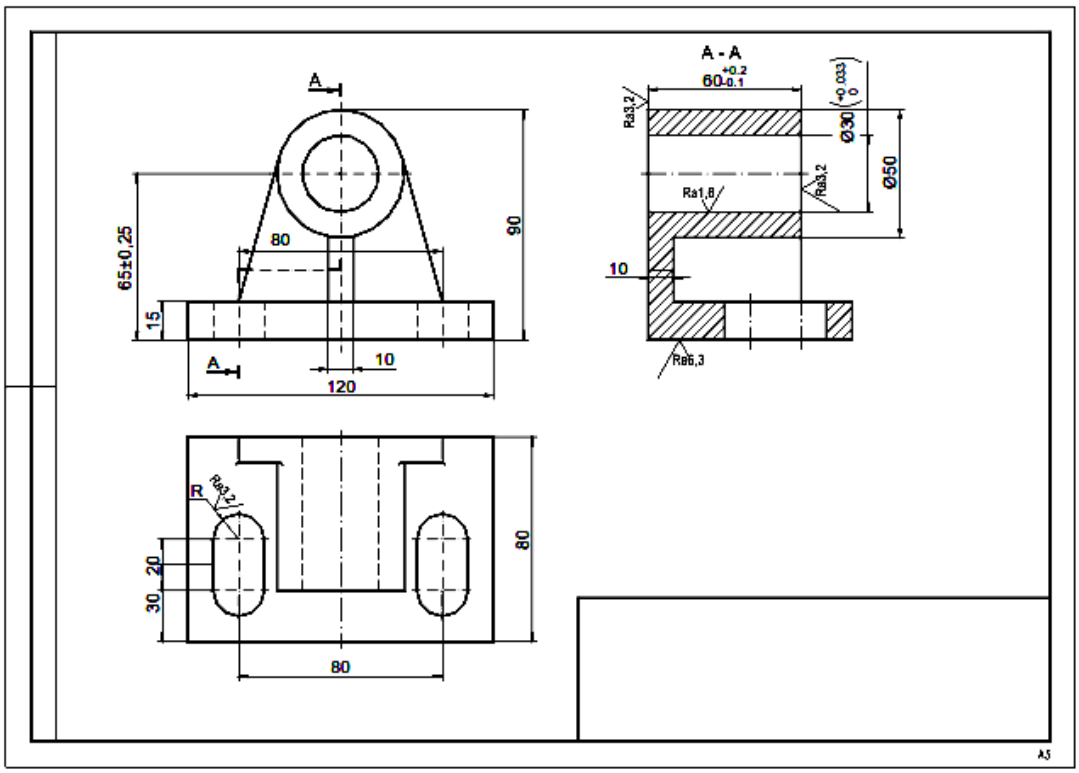


Fig. 6.5

6.2. Executarea desenului la scară

Desenul la scară este desenul executat după schiţă, la o anumită scară, cu ajutorul instrumentelor de desenat sau cu ajutorul computerului folosind un soft specializat în acest scop (ex. AUTOCAD).

Scara de reprezentare este raportul între dimensiunile măsurate pe desen şi cele reale, corespunzătoare aceluiaşi element.

Pentru executarea desenului la scară, se parcurg următoarele etape:

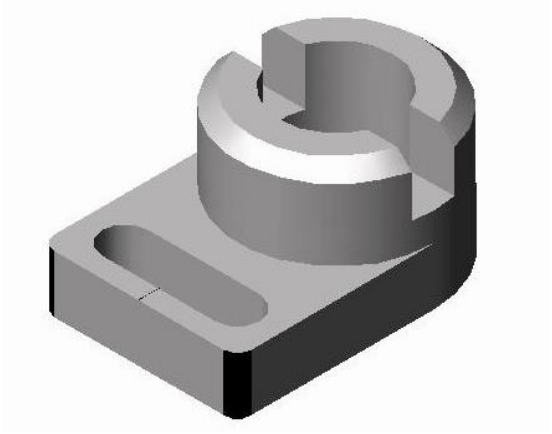
- alegerea scării de reprezentare în funcţie de mărimea şi complexitatea piesei, conform SR EN ISO 5455:1997.
- alegerea formatului de desen în funcţie de: scara aleasă, numărul de proiecţii, dimensiunile de gabarit ale piesei, etc.;
- executarea propriu-zisă a desenului la scară parcurgând, în principiu, aceleaşi faze ca la executarea schiţei;
- trasarea în tuş pe calc a desenului la scară folosind instrumente speciale pentru acest scop; se parcurg, în general, următoarele faze: fixarea hârtiei de calc,

stabilirea grosimii liniilor, trasarea axelor de simetrie, a cercurilor şi arcelor de cerc, trasarea liniilor verticale din dreapta spre stânga, a liniilor orizontale de sus în jos, trasarea liniilor ajutătoare, a liniilor de cotă, a cotelor, a săgeţilor şi a haşurilor, înscrierea toleranţelor, a rugozităţilor, completarea indicatorului şi verificarea finală a desenului.

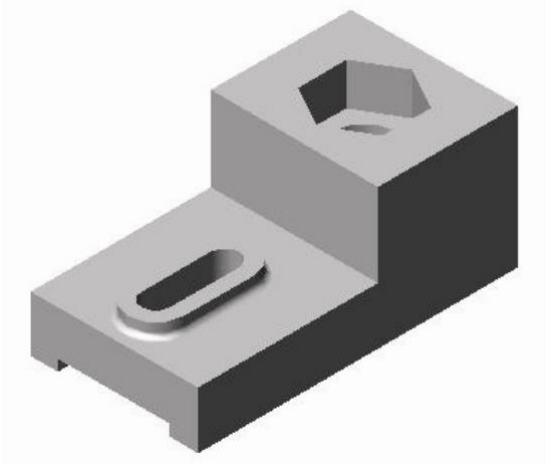
La executarea desenului la scară cu ajutorul computerului, ordinea de parcurgere a etapelor şi fazelor prezentate anterior nu mai este aşa de strictă, deoarece există posibilitatea corectării sau completării în orice moment a oricărei faze. Mai mult, unele faze sunt eliminate nemaifiind necesare. Desenul se transferă pe hârtie de calc sau hârtie opacă doar în momentul când este terminat şi verificat. De asemenea, se poate copia desenul în mai multe exemplare în funcţie de necesităţi.

Tema de control nr. 1

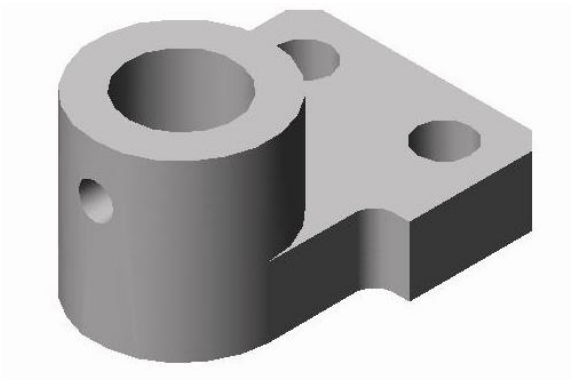
Să se execute schiţa următoarelor piese, pe formate A3, utilizând un număr minim de proiecţii (vederi şi secţiuni).



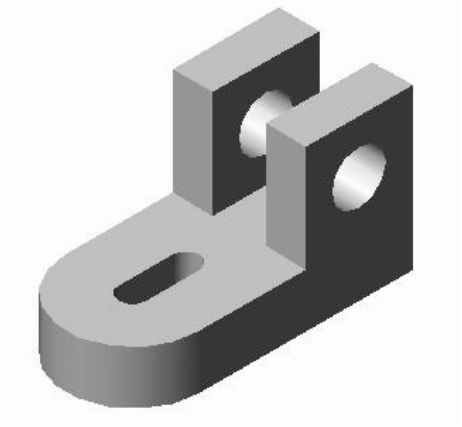
a)



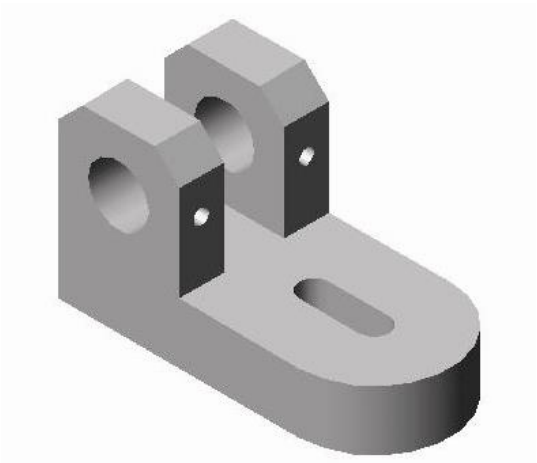
b)



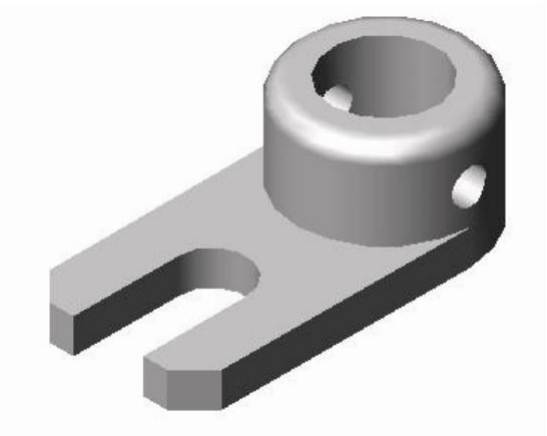
c)



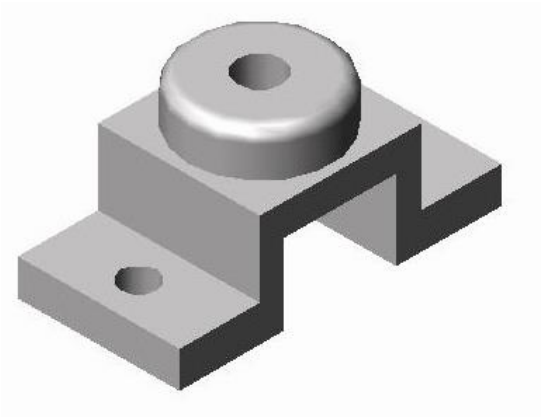
d)



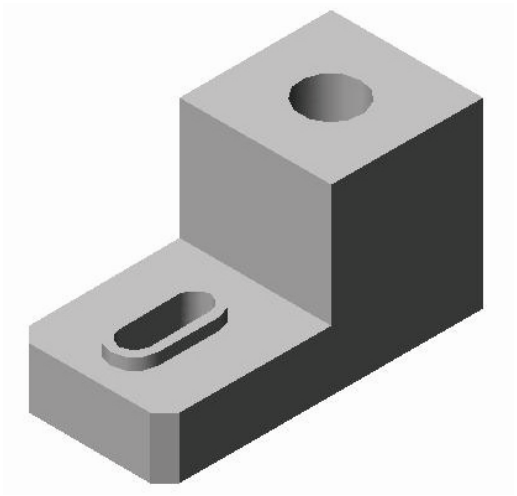
e)



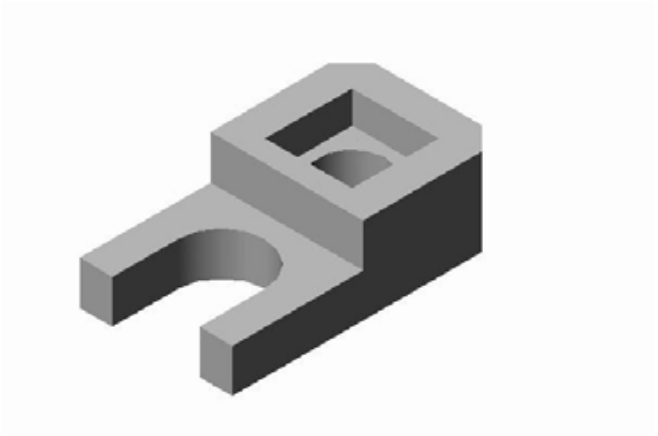
f)



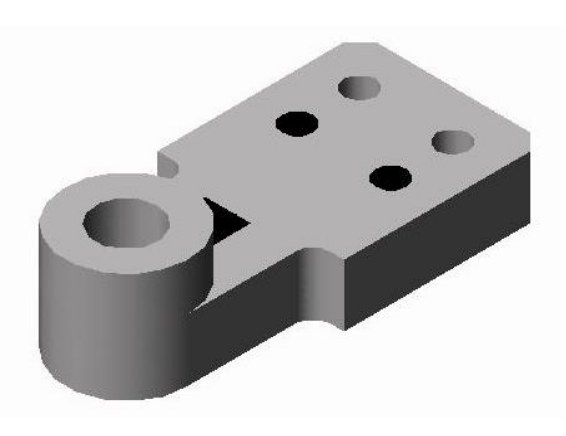
g)



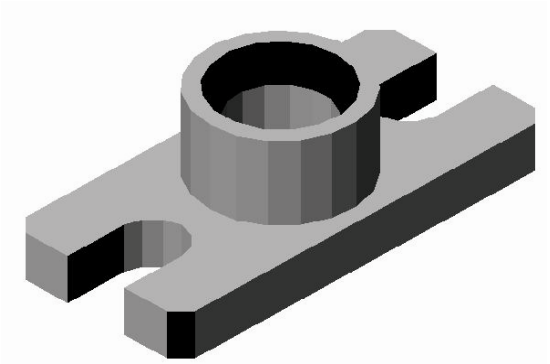
h)



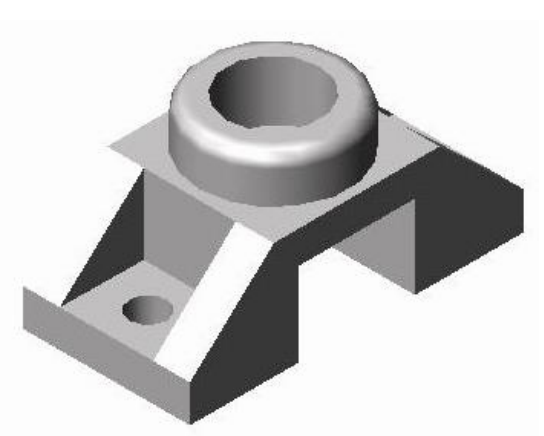
i)



j)



k)



l)

BIBLOGRAFIE

1. Alexandru, V. ş.a. — Geometrie descriptivă şi desen, vol. I, Galaţi, 1982
2. Enache, I., ş.a. — Geometrie descriptivă şi desen tehnic – probleme şi aplicaţii, Editura Didactică şi Pedagogică, Bucureşti, 1975;
3. Gheorghe, D. ş.a. — Toleranţe şi control dimensional, Editura Scorpion, Galaţi, 2002;
4. Husein, Gh. ş.a. — Desen tehnic, Editura Didactică şi Pedagogică, Bucureşti, 1982;
5. Ivănceanu, T., ş.a. — Geometrie descriptivă şi desen tehnic, Editura Didactică şi Pedagogică, Bucureşti, 1978;
6. Morărescu, A. — Geometrie descriptivă şi desen – Editura Mongabit, Galaţi, 2002;
7. Morărescu, A., Jîşcanu, E. — Geometrie descriptivă şi desen industrial– partea I, Editura" Academia", Galaţi, 2001
8. Precupeţu, P. ş.a. — Desen tehnic industrial pentru construcţii de maşini, Editura Tehnică, Bucureşti, 1982;
9. Tocariu, L. — Elemente de geometrie descriptivă utilizate în desenul tehnic, Editura Evrika, Brăila, 2001;
10. Şolea, D., ş.a. — Desen tehnic – partea I, Universitatea din Galaţi, 1976
11. Şolea, D., ş.a. — Desen tehnic – partea II, Universitatea din Galaţi, 1977
12. Şolea, D., Morărescu, A. ş.a. — Geometrie descriptivă şi desen tehnic - îndrumar de proiectare, Editura Mongabit, Galaţi, 2002;
13. Vasilescu, E. ş.a. — Desen tehnic industrial – elemente de proiectare, Editura tehnică, Bucureşti, 1995;
14. * * * — Standarde, subgrupa U10 - Desen tehnic

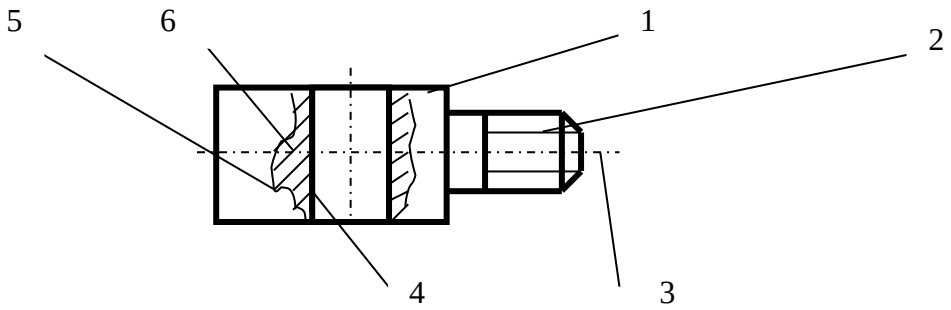
ANEXE

Fise de lucru
Teste de evaluare

MODULUL I : DESEN TEHNIC INDUSTRIAL

Numele elevului: .....
Clasa: .....
Anul şcolar: .....

FIŞA DE LUCRU NR 1
Tipuri de linii



1. Indicaţi in urmatorul tabel tipurile de linii notate pe desenul de mai sus si precizati utilizarea acestora.

Nr.linie	denumire	utilizare
1		
2		
3		
4		
5		
6		

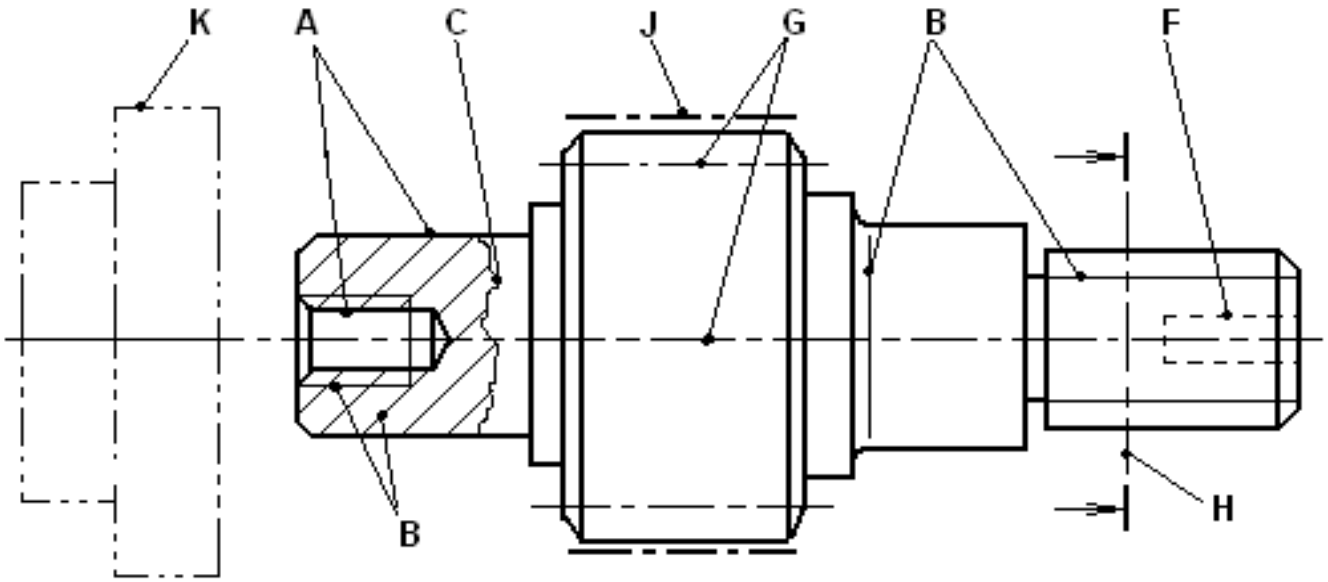
MODULUL I : DESEN TEHNIC INDUSTRIAL

Numele elevului: .....
Clasa: .....
Anul şcolar: .....

FIŞA DE LUCRU NR.2
Tipuri de linii

1.Analizați desenul din figură și completați tabelul :

LINIA	TIP LINIE	CLASĂ DE GROSIME	UTILIZĂRI
A			
B			
C			
F			
G			
H			
J			
K			



MODULUL I : DESEN TEHNIC INDUSTRIAL

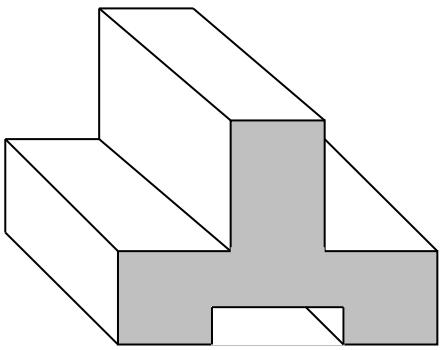
Numele elevului: .....
Clasa: .....
Anul şcolar: .....

FIŞA DE LUCRU NR.3
Reprezentarea în vedere a obiectelor

I. Completaţi spaţiile punctate pentru afirmaţiile de mai jos:

1. Conturul aparent al proiecţiei în vedere şi muchiile văzute se trasează cu linie …….
2. Pentru a indica pe desen muchiile acoperite, care nu se văd din direcţia de reprezentare se utilizează linia ……
3. Dispunerea normală a proiecţiilor conform metodei europene (E) sau metodei primului triedru presupune aşezarea proiecţiilor pe desen în raport cu proiecţia ……..
4. Vederea înclinată foloseşte plane auxiliare de proiecţie şi anume plane …… cu feţele înclinate care se reprezintă, iar direcţia de proiectare în acest caz se indică printr-o …… deasupra căreia se va înscrie o literă majusculă, litera scriindu-se şi deasupra …….
5. Vederea prin care se pune în evidenţă numai un element sau o parte a piesei reprezentate se numeşte vedere……

II. Reprezentaţi, în spaţiul liber de pe verso (unde veţi pregăti formatul cu elementele grafice obligatorii : chenar, fâşie de îndosariere, conturul exterior al indicatorului şi reperele de centrare) piesa din figura de mai jos în 6 proiecţii dispuse după metoda europeană.



Notă: folosiţi raţional spaţiul avut la dispoziţie, reprezentând vederile la dimensiuni corespunzătoare.

Vederea principală se consideră vederea după o direcţie perpendiculară pe suprafaţa evidenţiată a piesei de mai sus.

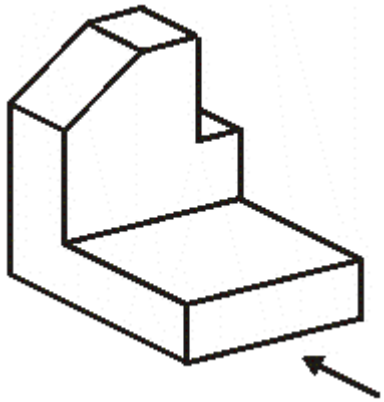
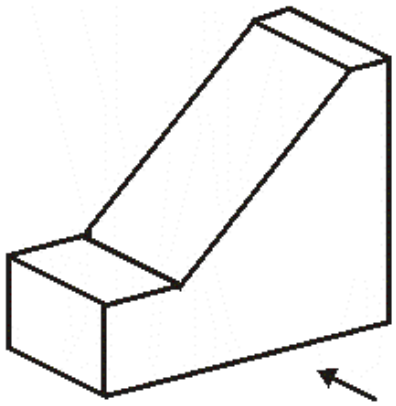
Timp de lucru 50 de minute!

MODULUL I : DESEN TEHNIC INDUSTRIAL

Numele elevului: .....
Clasa: .....
Anul şcolar: .....

FIŞA DE LUCRU NR.4
Aşezarea normală a proiecţiilor

Reprezintă în coloana **B** tripla proiecţie ortogonală a corpului geometric din coloana **A**.

Nr. crt.	A	B
1		
2		

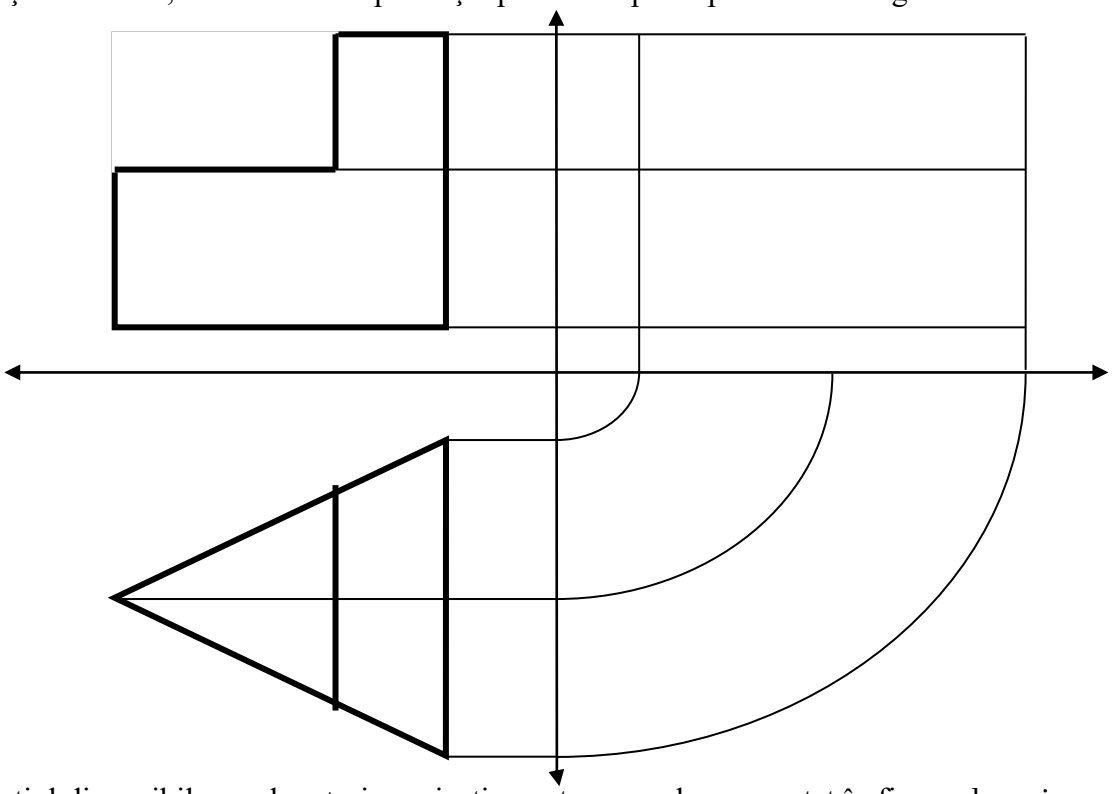
Timp de lucru 50 de minute!

MODULUL I : DESEN TEHNIC INDUSTRIAL

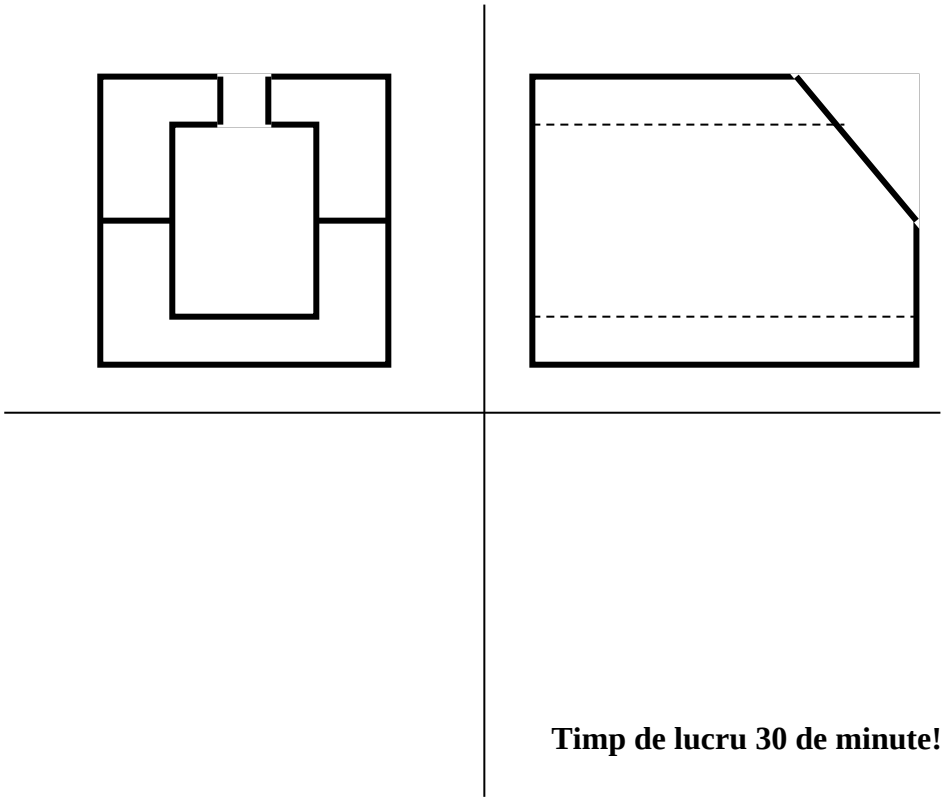
Numele elevului: .....
Clasa: .....
Anul şcolar: .....

FIŞA DE LUCRU NR.5
Determinarea celei de-a treia proiectii

I. Desenaţi, în spaţiul încadrat, cea de-a treia proiecţie pentru corpul reprezentat în figura de mai jos:



II. Desenaţi, în spaţiul disponibil, cea de-a treia proiecţie pentru corpul reprezentat în figura de mai jos:



Timp de lucru 30 de minute!

MODULUL I : DESEN TEHNIC INDUSTRIAL

Numele elevului: .....
Clasa: .....
Anul şcolar: .....

FIŞA DE LUCRU NR.5
Principii și metode de cotare a pieselor mecanice reprezentate

1. Validaţi enunţul corect:
   a) „Linia de cotă şi linia ajutătoare sunt elemente de cotare”;
   b) „Numai linia de cotă este element de cotare”;
   c) „Numai linia ajutătoare este element de cotare”.

2. Unitatea de măsură utilizată în desenul industrial de construcţii este:
   a) centimetrul;
   b) metrul;
   c) milimetrul.

3. Simbolul SΦ folosit înaintea unei cote subliniază faptul că elementul cotat este:
   a) raza unei suprafeţe sferice;
   b) diametrul unei suprafeţe sferice;
   c) diametrul unei suprafeţe cilindrice.

4. Sublinierea unei cote arată:
   a) dimensiunea respectivă nu este reprezentată la scară;
   b) suprafaţa la care se referă este o bază de cotare;
   c) suprafaţa respectivă este tratată termic.

5. Linia ajutătoare depăşeşte linia de cotă cu:
   a) 5 mm;
   b) 2-3 mm;
   c) este la nivelul liniei de cotă.

6. Cea mai răspândită extremitate a liniei de cotă din desenele tehnice de construcţii româneşti este:
   a) linia oblică;
   b) săgeata formată din două segmente care fac un unghi de 90° între ele;
   c) săgeată înnegrită cu unghiul de 15°.

7. Pentru figurile pătrate se pune, înaintea cotei, semnul:
   a) □;
   b) Φ;
   c) SR.

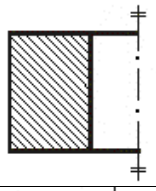
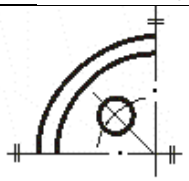
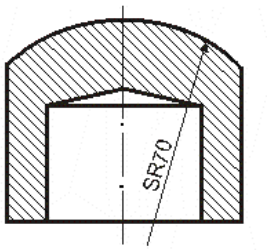
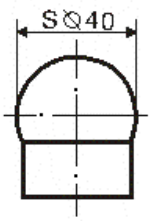
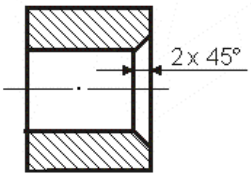
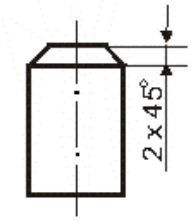
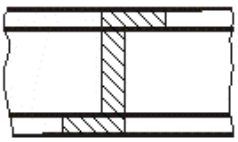
8. Cotele se scriu deasupra liniei de cotă astfel încât să fie citite:
   a) de jos şi din dreapta formatului;
   b) de jos şi din stânga formatului;
   c) de jos, din stânga şi din dreapta formatului.

9. Când se foloseşte aceeaşi bază de cotare într-un lanţ de cote, cotarea este:
   a) în paralel;

b) în serie;
c) mixtă.

10. La filetul metric, unghiul dintre flancuri este:
a) 50°;
b) 55°;
c) 60°.

II. Asociaţi cifrele din coloana A literelor corespunzătoare din coloana B:

A	B
1. 	**a.** cotarea razei unei sfere
2. 	**b.** cotarea unei teşituri interioare
3. 	**c.** secţiune suprapusă
4. 	**d.** piesă simetrică reprezentată pe jumătate
5. 	**e.** cotarea unei teşituri exterioare
6. 	**f.** cotarea diametrului unei sfere
7. 	**g.** piesă simetrică reprezentată pe sfert

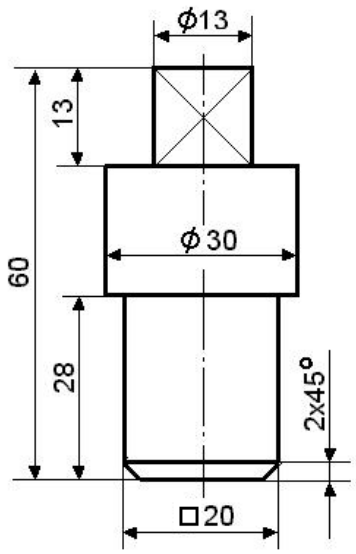
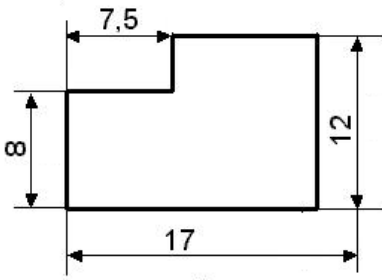
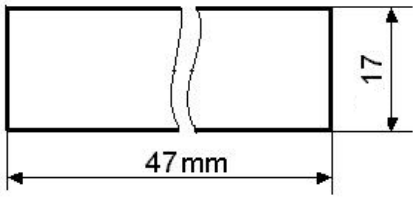
Timp de lucru 30 de minute!

MODULUL I : DESEN TEHNIC INDUSTRIAL

Numele elevului: .....
Clasa: .....
Anul şcolar: .....

FIŞA DE LUCRU NR.6
Efectuează reprezentări grafice simple

În coloana **A**, sunt reprezentate desene tehnice cu diferite greşeli. În coloana B, veţi reprezenta desenul corect.

Nr. crt.	A	B
1		
2		
3		

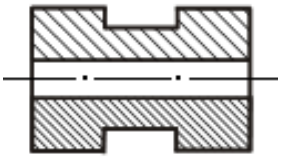
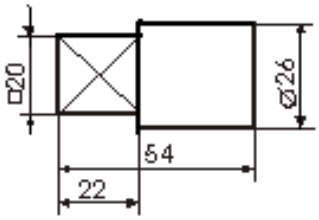
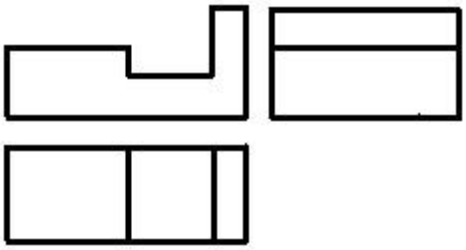
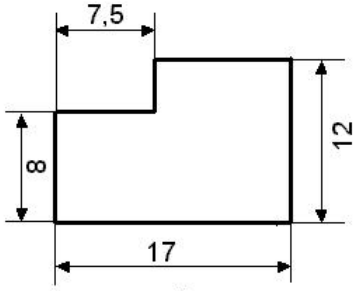
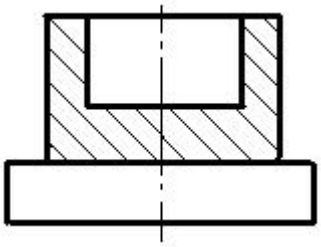
Timp de lucru 15 de minute!

MODULUL I : DESEN TEHNIC INDUSTRIAL

Numele elevului: .....
Clasa: .....
Anul şcolar: .....

FIŞA DE LUCRU NR.7
Efectuează reprezentări grafice simple

În coloana **A**, sunt reprezentate desene tehnice cu diferite greşeli. În coloana B, veţi reprezenta desenul corect.

Nr. crt.	A	B
1		
2		
3		
4		
5		

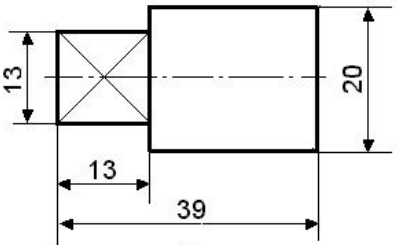
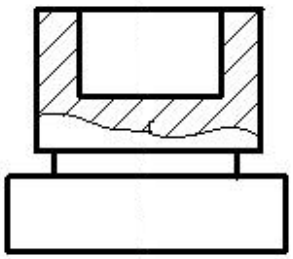
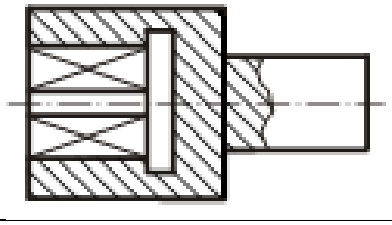
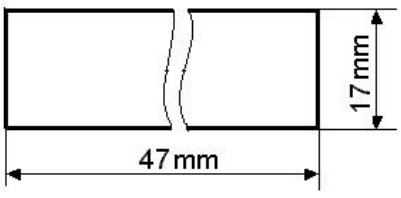
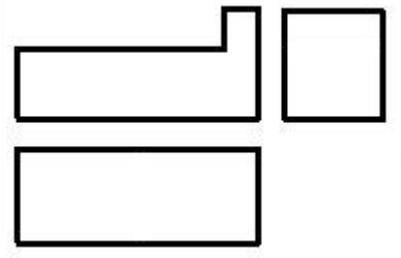
Timp de lucru 20 de minute!

MODULUL I : DESEN TEHNIC INDUSTRIAL

Numele elevului: .....
Clasa: .....
Anul şcolar: .....

FIŞA DE LUCRU NR.8
Efectuează reprezentări grafice simple

În coloana **A**, sunt reprezentate desene tehnice cu diferite greşeli. În coloana B, veţi reprezenta desenul corect.

Nr. crt.	A	B
1		
2		
3		
4		
5		

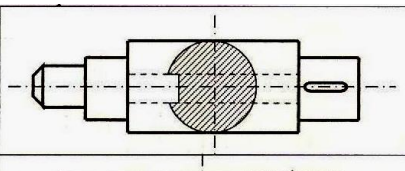
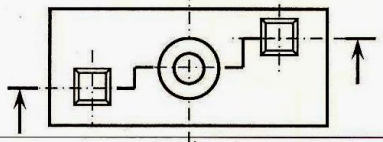
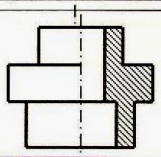
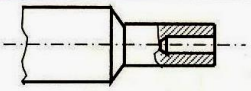
Timp de lucru 15 de minute!

MODULUL I : DESEN TEHNIC INDUSTRIAL

Numele elevului: .....
Clasa: .....
Anul şcolar: .....

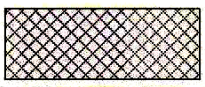
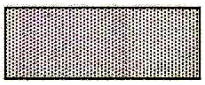
FIŞA DE LUCRU NR.9
Efectuează reprezentări grafice simple

1. Descoperiti corespondenta dintre notiunile si desenele din coloanele de mai jos. Completati tabelul de raspuns cu cifrele corespunzatoare

a) secțiune în trepte		1
b) reprezentarea în ruptură a unui profil interior		2
c) secțiune suprapusă		3
d) secțiune frântă		4
e) reprezentarea jumătate vedere – jumătate secțiune		

a	b	c	d	e

2. In coloana A sunt reprezentate diferite tipuri de hasuri, iar in coloana B sunt indicate materiale care intra in componenta pieselor. Completati tabelul de raspuns cu literele corespunzatoare.

A – tipuri de haşuri	B – tipuri de materiale
1) 	a) metal
2)	b) lemn
3) 	c) nemetal
4)	d) beton
	e) piele

Timp de lucru 15 de minute!

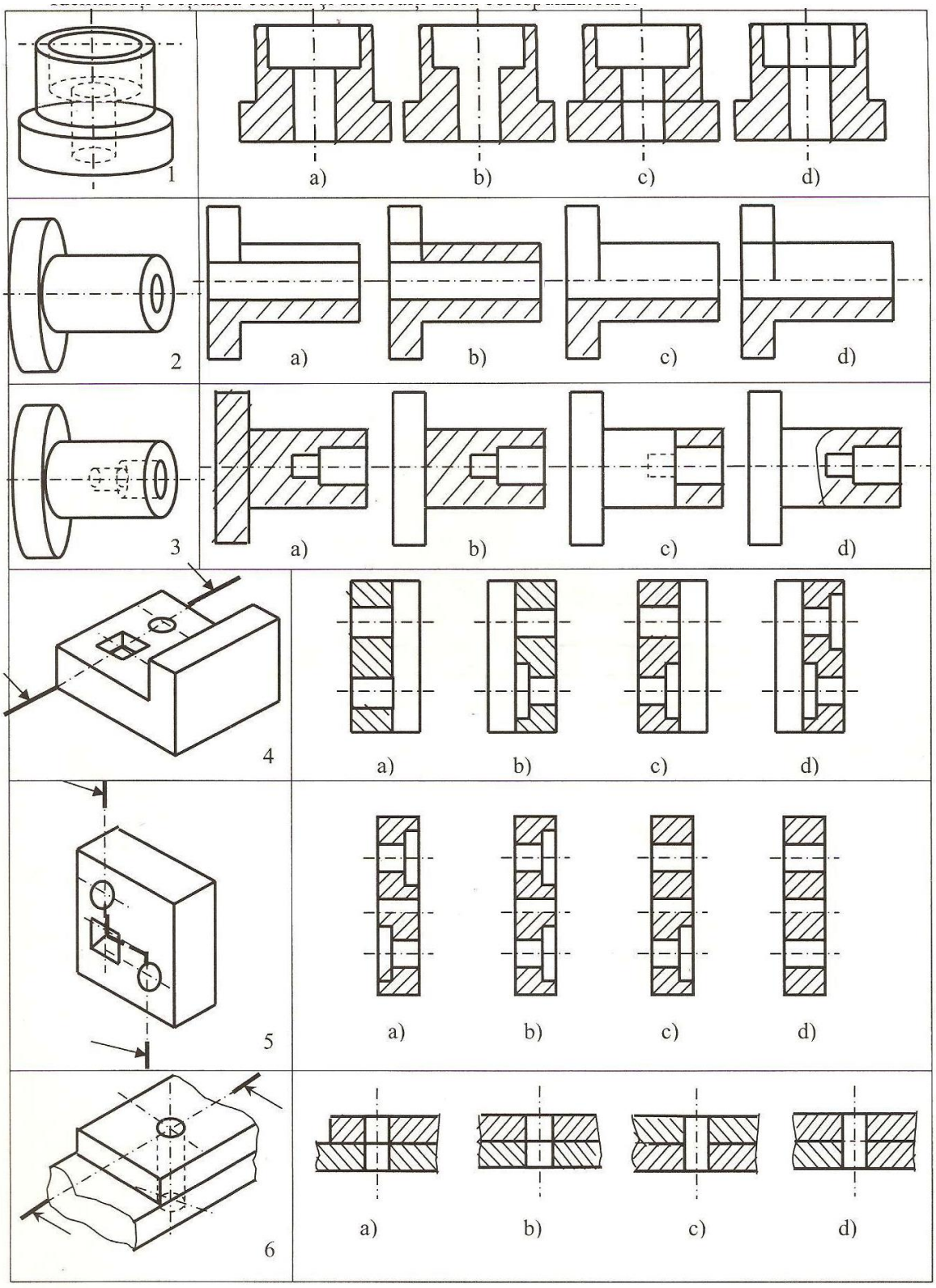
1	2	3	4

MODULUL I : DESEN TEHNIC INDUSTRIAL

Numele elevului: .....
Clasa: .....
Anul şcolar: .....

FIŞA DE LUCRU NR.10
Efectuează reprezentări grafice simple

Priviti reprezentarile axonometrice de pe coloana din stanga. Identificati sectiunea corecta si incercuiti litera corespunzatoare.

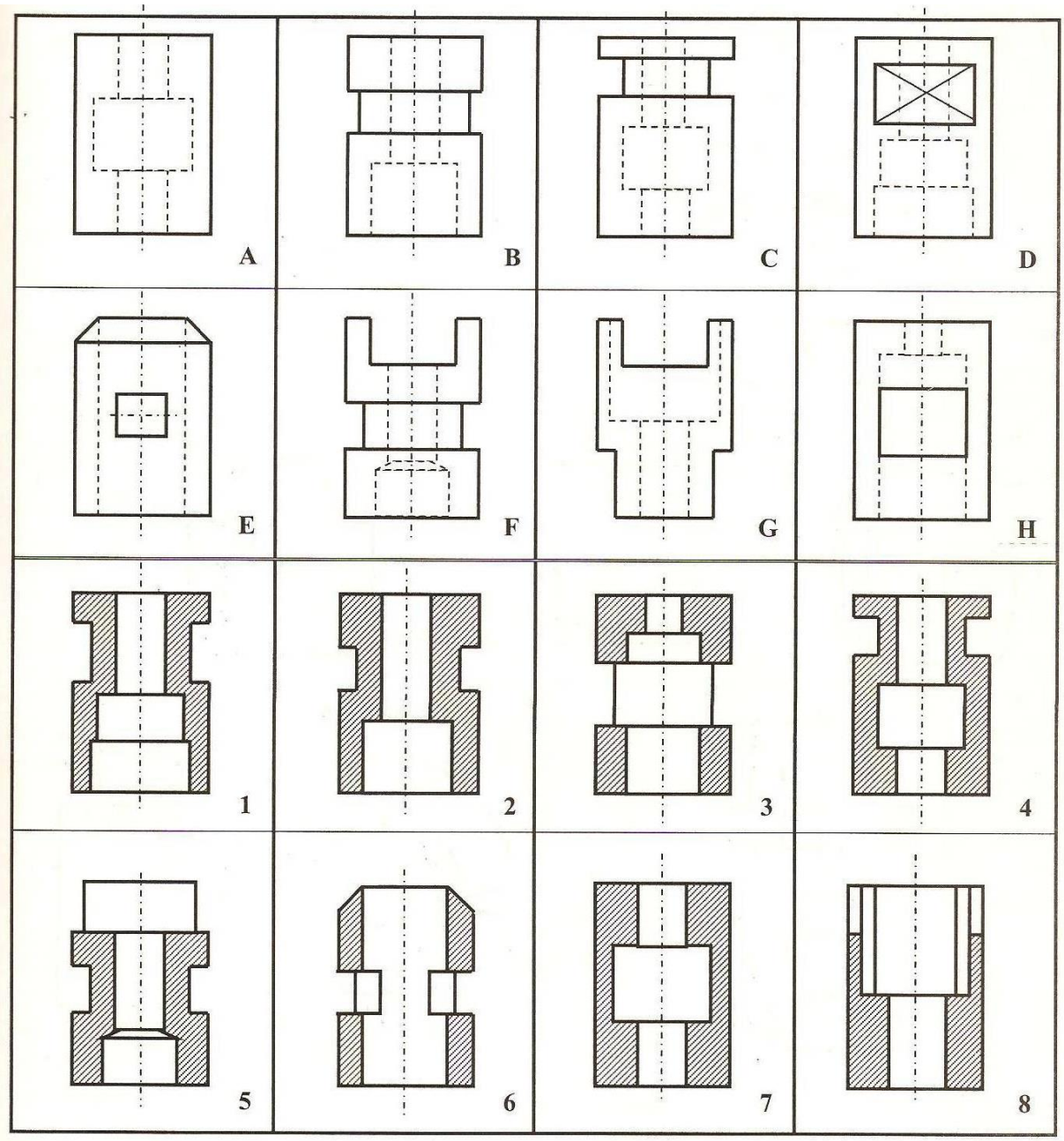


MODULUL I : DESEN TEHNIC INDUSTRIAL

Numele elevului: .....
Clasa: .....
Anul şcolar: .....

FIŞA DE LUCRU NR.11
Efectuează reprezentări grafice simple

Analizati vederile frontale A-H. Descoperiti sectiunile verticale sau laterale corespunzatoare acestor vederi. Incercuiti in tabel raspunsul corect.



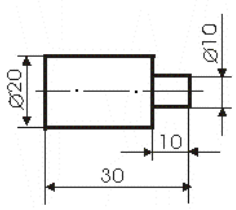
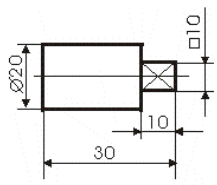
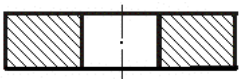
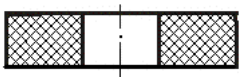
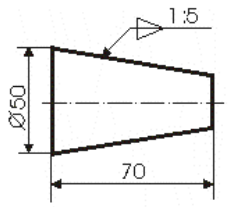
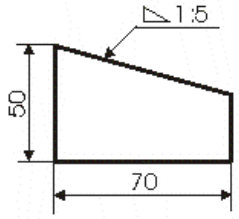
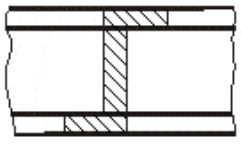
A	B	C	D	E	F	G	H
7	1	2	1	6	5	8	6
6	4	4	2	5	4	5	8
4	2	1	8	3	2	6	3

MODULUL I : DESEN TEHNIC INDUSTRIAL

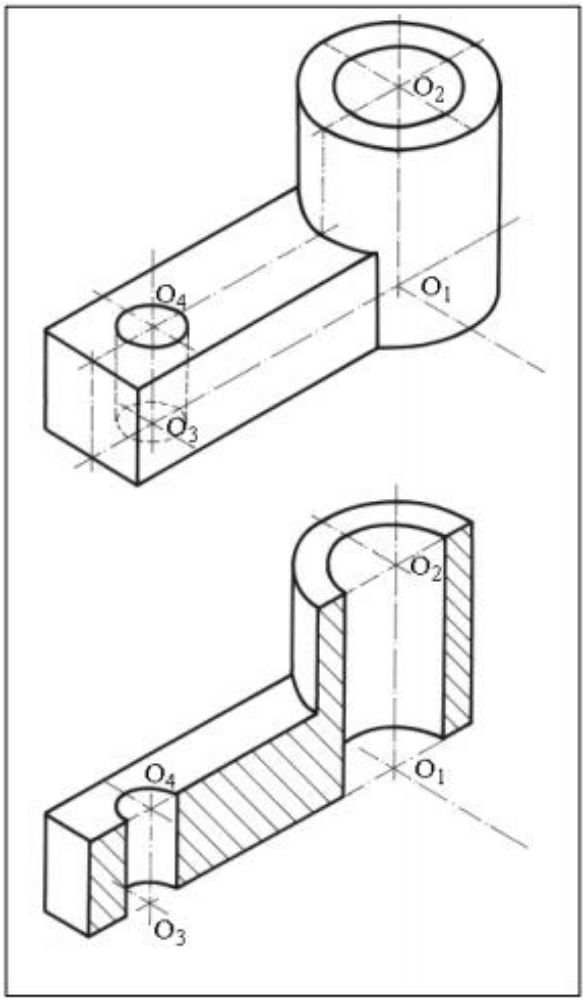
Numele elevului: .....
Clasa: .....
Anul şcolar: .....

FIŞA DE LUCRU NR.11
Efectuează reprezentări grafice simple

1. **Asociaţi cifrele din coloana A literelor corespunzătoare din coloana B:**

A	B
1. 	**a.** secţiune suprapusă
2. 	**b.** piesă cu înclinare
3. 	**c.** piesă din material nemetalic
4. 	**d.** piesă din material metalic
5. 	**e.** piesă formată dintr-un cilindru şi o prismă cu baza un pătrat
6. 	**f.** piesă formată din doi cilindri
7. 	**g.** piesă cu conicitate

2. Să se reprezinte in 3 proiectii piesa de mai jos.



Timp de lucru 30 de minute!

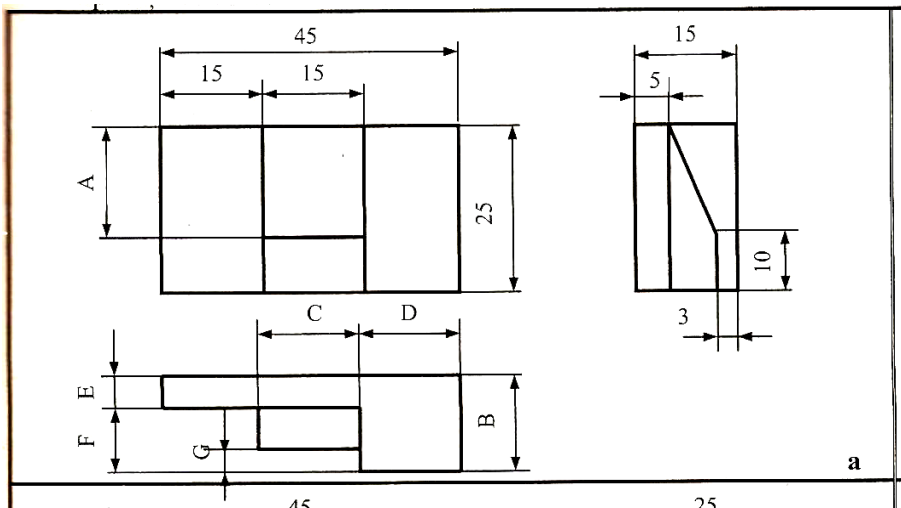
MODULUL I : DESEN TEHNIC INDUSTRIAL

Numele elevului: .....
Clasa: .....
Anul şcolar: .....

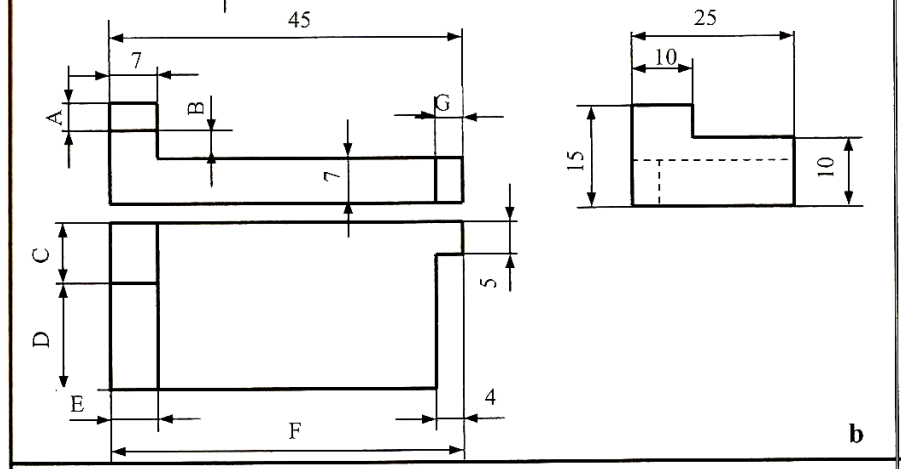
FIŞA DE LUCRU NR.12

Cotarea

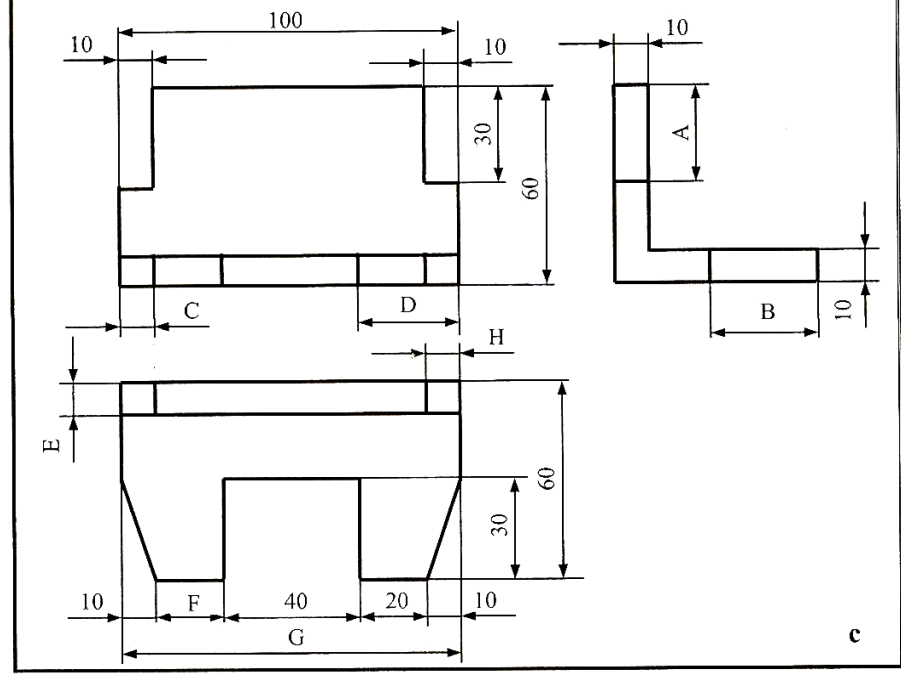
Completati valorile cotelor A, B, C, D, E, F si G



A=
B=
C=
D=
E=
F=
G=



A=
B=
C=
D=
E=
F=
G=



A=
B=
C=
D=
E=
F=
G=
H=

MODULUL I : DESEN TEHNIC INDUSTRIAL

Numele elevului: .....
Clasa: .....
Anul şcolar: .....

FIŞA DE LUCRU NR.13
Starea suprafeţelor

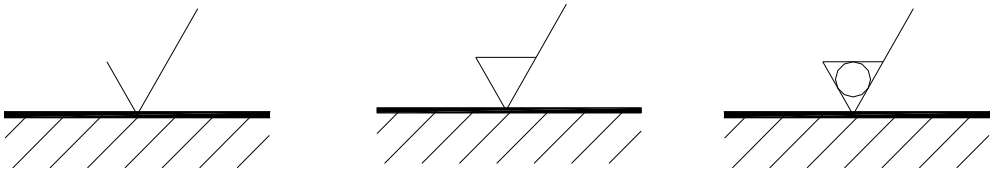
1. Ansamblul microneregularităţilor unei suprafeţe rezultate în urma unui proces tehnologic se numeşte:
   a) rugozitate;
   b) interschimbabilitate;
   c) ajustare.

2. Cu R_y se notează:
   a) distanţa dintre linia proeminenţelor şi linia golurilor:
   b) înălţimea maximă a proeminenţelor profilului;
   c) adâncimea maximă a golurilor profilului.

3. Cu R_z se notează:
   a) distanţa dintre linia proeminenţelor şi linia golurilor;
   b) suma dintre adâncimea maximă golurilor şi înălţimea maximă a proeminenţelor;
   c) media valorilor absolute ale celor mai mari cinci proeminenţe şi ale celor mai de jos cinci adâncituri în limitele lungimii de bază.

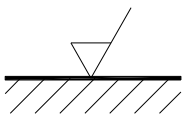
4. Cu R_a se notează:
   a) distanţa dintre linia proeminenţelor şi linia golurilor;
   b) media aritmetică a valorilor absolute ale abaterilor profilului în limitele lungimii de bază;
   c) media celor mai mari cinci proeminenţe în limitele lungimii de bază.

5. Precizaţi care simbol pentru indicarea rugozităţii, din figura de mai jos, nu este corect:



a) *b)* *c)*

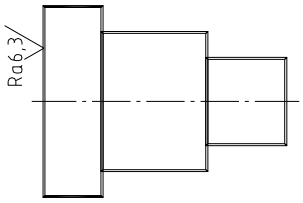
6. Simbolul de rugoziate din figura alăturată indică:
   a) interzicerea indepărtării de material:
   b) îndepărtarea de material e obligatorie;
   c) este obligatoriu un tratament termic pe suprafaţa respectivă.



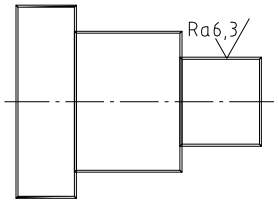
7. Într-un desen de execuţie:
   a) pot fi mai multe simboluri de rugozitate identice;
   b) trebuie să fie doar un simbol cu aceeaşi valoare prescrisă a rugozităţii;

c) pot fi mai multe simboluri, dar să indice valori diferite ale parametrilor de rugozitate.

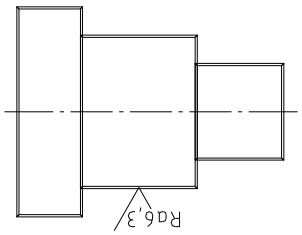
8. În care figură simbolul de rugozitate este incorect reprezentat?



a)



b)



c)

Modulul: REPREZENTAREA PIESELOR MECANICE
Numele și prenumele elevului:
Clasa: a IX-a
Data:

TEST DE EVALUARE

Norme generale utilizate la întocmirea schitei piesei mecanice

Notă. Toate subiectele sunt obligatorii. Se acordă 10 puncte din oficiu. Timpul efectiv de lucru este de 30 minute.

I. Încercuiți litera corespunzătoare variantei corecte de răspuns: **30 puncte**

1. Standardul SR ISO 3040:1994 este un:
   a) românesc;
   b) internaţional;
   c) românesc preluat după un standard internaţional.

2. În desenul tehnic, liniile se clasifică după:
   a) aspect;
   b) foma capetelor;
   c) culoare.

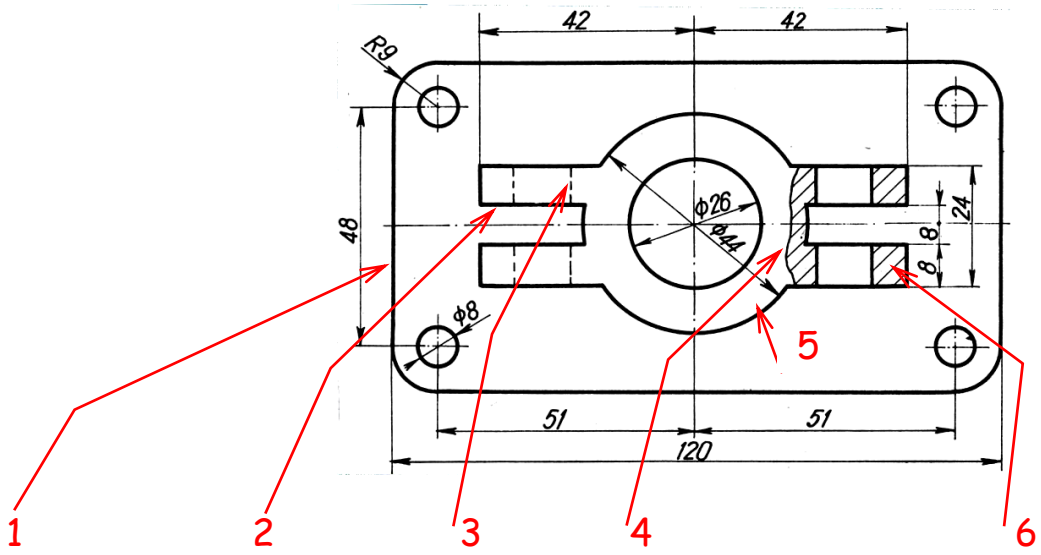
3. Linia întreruptă subţire se utilizează pentru:
   a) delimitarea rupturilor în piese metalice;
   b) linii de axă;
   c) contururi şi muchii acoperite

4. Linia de axă se reprezintă prin:
   a) linie două puncte subţire;
   b) linie punct mixtă;
   c) linie punct subţire.

5. Formatul de desen A4 are dimensiunile:
   a) 210 x 297;
   b) 297 x 4250;
   c) 841 x 1189.

6. Scara de reprezentare 2:1 este o scară:
   a) de mărire;
   b) de micşorare;
   c) naturală.

II. Recunoaşte **liniile** utilizate pentru această reprezentare. Completează tabelul de mai jos cu ajutorul fişei documentare.



Numărul liniei	Denumirea liniei	Simbolul liniei	Ce reprezintă linia?
1.			
2.			
3.			
4.			
5.			
6.			

TEST DE EVALUARE
BAREM DE CORECTARE ȘI NOTARE

I. **Total : 30 puncte**

1-c, 2-a, 3-c, 4-c, 5-a, 6-a.

Pentru fiecare răspuns corect, se acordă câte 5 puncte; pentru răspuns incorect sau lipsa acestuia, 0 puncte.
5p x 6 = **30 p**

II. **Total : 60 puncte**

Numărul liniei	Denumirea liniei	Simbolul liniei	Ce reprezintă linia?
1.	Linie continua groasa	A	Linie de contur
2.	Linie continua groasa	A	Muchii reale vizibile
3.	Linie intrerupta subtire	F	Muchii acoperite
4.	Linie continuă subţire ondulata	C	Linia de ruptură în piese metalice
5.	Linie continuă subţire	B	Linie de cotă
6.	Linie continuă subţire	B	Haşuri

Pentru fiecare răspuns corect, se acordă câte 5 puncte; pentru răspuns incorect sau lipsa acestuia, 0 puncte.
10p x 6 = 6**0 p**

Modulul: REPREZENTAREA PIESELOR MECANICE
Numele şi prenumele elevului:
Clasa: a IX-a
Data:

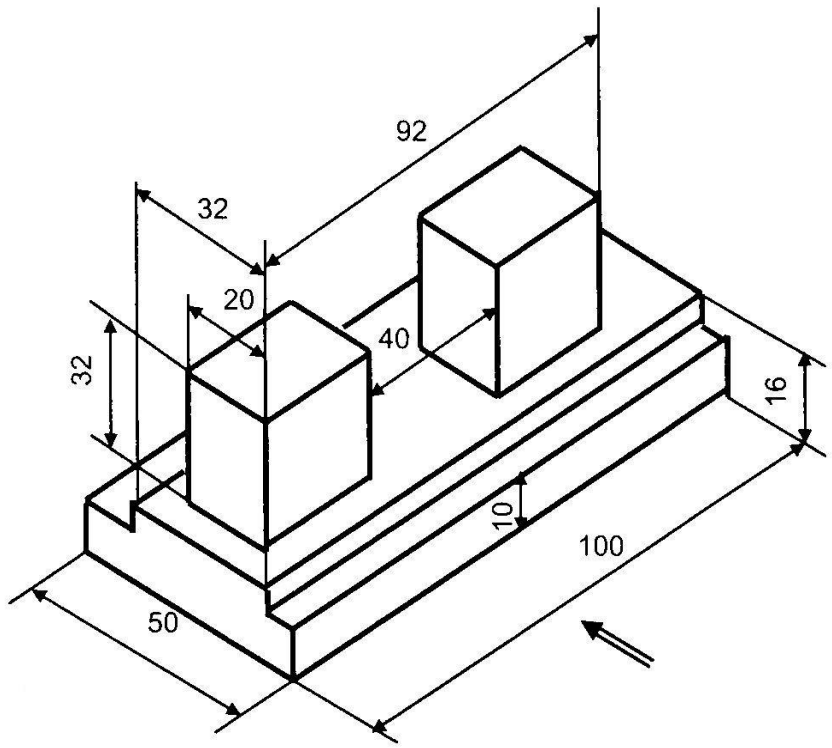
TEST DE EVALUARE

Reprezentarea în vedere a formelor constructive pline

Notă. Toate subiectele sunt obligatorii. Se acordă 10 puncte din oficiu. Timpul efectiv de lucru este de 50 minute.

Nr.: **1**

1. Reprezentaţi piesa de mai jos în număr minim de proiecţii necesar, pe formatul A4, cu chenar şi indicator. **(60 p)**
2. Cotaţi piesa, respectând cotele înscrise pe desen. **(30 p)**



Modulul: REPREZENTAREA PIESELOR MECANICE
Numele şi prenumele elevului:
Clasa: a IX-a
Data:

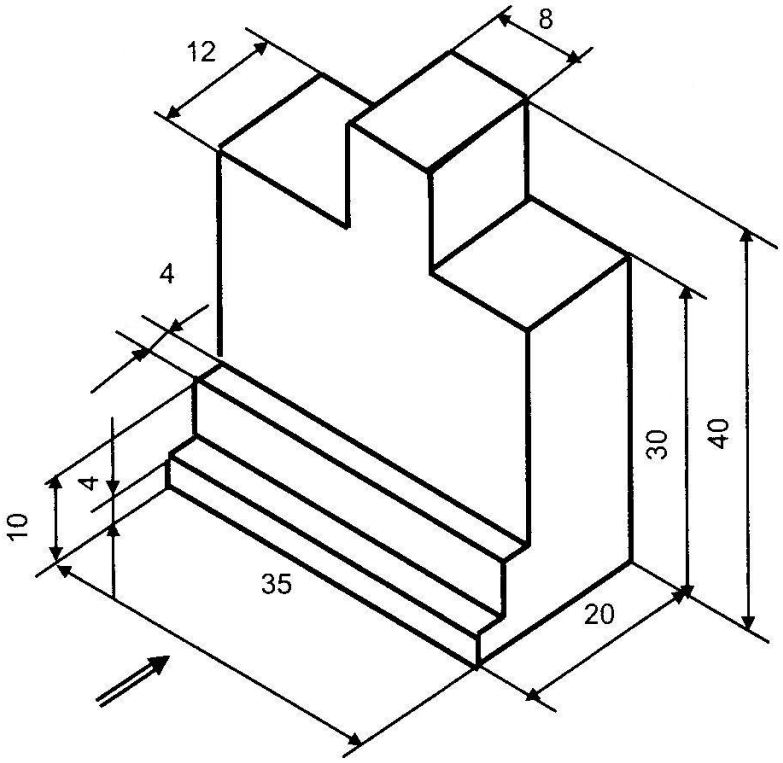
TEST DE EVALUARE

Reprezentarea în vedere a formelor constructive pline

Notă. Toate subiectele sunt obligatorii. Se acordă 10 puncte din oficiu. Timpul efectiv de lucru este de 50 minute.

Nr.: **2**

1. Reprezentaţi piesa de mai jos în număr minim de proiecţii necesar, pe formatul A4, cu chenar şi indicator. **(60 p)**
2. Cotaţi piesa, respectând cotele înscrise pe desen. **(30 p)**



Modulul: REPREZENTAREA PIESELOR MECANICE
Numele şi prenumele elevului:
Clasa: a IX-a
Data:

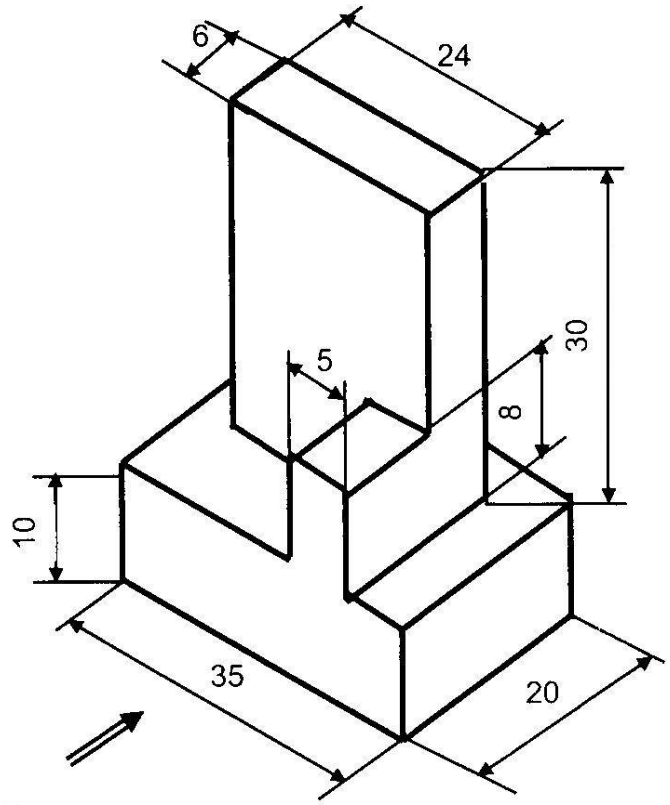
TEST DE EVALUARE

Reprezentarea în vedere a formelor constructive pline

Notă. Toate subiectele sunt obligatorii. Se acordă 10 puncte din oficiu. Timpul efectiv de lucru este de 50 minute.

Nr.: **3**

1. Reprezentaţi piesa de mai jos în număr minim de proiecţii necesar, pe formatul A4, cu chenar şi indicator. **(60 p)**
2. Cotaţi piesa, respectând cotele înscrise pe desen. **(30 p)**



Modulul: REPREZENTAREA PIESELOR MECANICE
Numele şi prenumele elevului:
Clasa: a IX-a
Data:

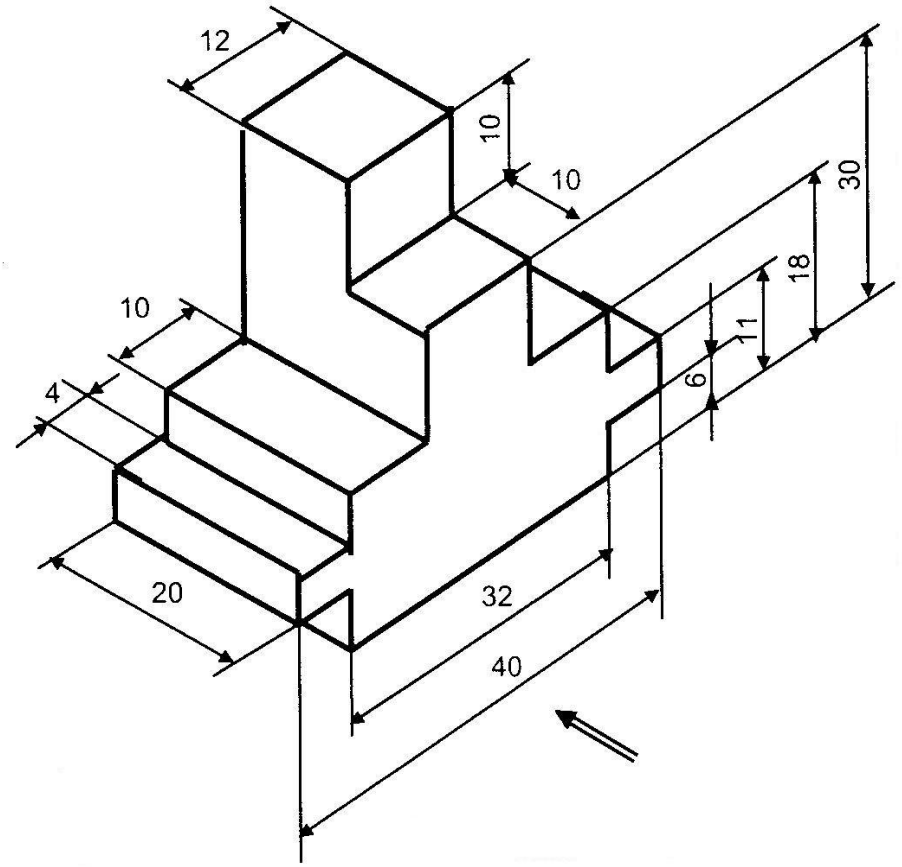
TEST DE EVALUARE

Reprezentarea în vedere a formelor constructive pline

Notă. Toate subiectele sunt obligatorii. Se acordă 10 puncte din oficiu. Timpul efectiv de lucru este de 50 minute.

Nr.: **4**

1. Reprezentaţi piesa de mai jos în număr minim de proiecţii necesar, pe formatul A4, cu chenar şi indicator. **(60 p)**
2. Cotaţi piesa, respectând cotele înscrise pe desen. **(30 p)**



BAREM DE CORECTARE ȘI NOTARE

Nr. crt.	Subiectul	CRITERII DE EVALUARE	Nr. maxim puncte	Puncte realizate
1	I	Desenarea chenarului	5	
2		Desenarea indicatorului	5	
3		Completarea indicatorului	5	
4		Alegerea proiecției principale	5	
5		Stabilirea numărului minim de proiecții	5	
6		Respectarea regulilor de reprezentare	30	
7		Corespondența între proiecții	5	
TOTAL PUNCTE SUBIECTUL I			60	
8	II	Respectarea regulilor de cotare	10	
9		Înscrierea cotelor	15	
10		Aspect general desen	5	
TOTAL PUNCTE SUBIECTUL II			30	
11	Oficiu		10	10
12	Total puncte			

Modulul: REPREZENTAREA PIESELOR MECANICE
Numele şi prenumele elevului:
Clasa: a IX-a
Data:

TEST DE EVALUARE

Norme generale utilizate la întocmirea schitei piesei mecanice

Notă. Toate subiectele sunt obligatorii. Se acordă 10 puncte din oficiu. Timpul efectiv de lucru este de 30 minute.

I. Încercuiți litera corespunzătoare variantei corecte de răspuns: **45 puncte**

1. Reprezentarea doar a unei părţi dintr-o piesă, delimitată de restul ei printr-o linie de ruptură poartă denumirea de:
   a) vedere obişnuită;
   b) vedere locală;
   c) vedere parţială.

2. Când în urma secţionării unui obiect, se reprezintă numai figura rezultată din secţionare, aceasta poartă denumirea de:
   a) secţiune cu vedere;
   b) secţiune propriu-zisă;
   c) secţiune completă.

3. O secţiune în trepte se obţine atunci când suprafaţa de secţionare este alcătuită:
   a) din două plane concurente care fac un unghi între;
   b) din două sau mai multe plane paralele între ele;
   c) dintr-un plan vertical.

4. Atunci când, odată cu suprafaţa rezultată din secţionare, se reprezintă şi ceea ce se vede în spatele suprafeţei de secţionare, proiecţia se numeşte:
   a) secţiune cu vedere;
   b) secţiune plană;
   c) secţiune completă.

5. Traseul de secţionare este reprezentat cu:
   a) linie punct subţire;
   b) linie întreruptă subţire;
   c) linie punct mixtă.

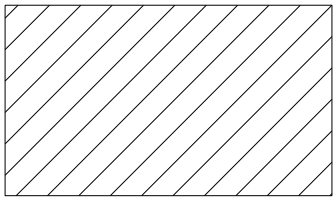
6. Secţiunea obţinută în urma secţionării unui obiect se notează cu:
   a) cifre romane, (ex.: II - II);
   b) cu majuscule, (ex.: B - B);
   c) cu minuscule, (ex.: a - a).

7. Simbolurile literale folosite pentru notarea secţiunilor şi a suprafeţelor de secţionare trebuie să aibă înălţimea:
   a) de 1,5-2 ori înălţimea nominală a scrierii folosite în desenul respectiv;
   b) egală cu înălţimea nominală;
   c) Standardul nu precizează acest lucru.

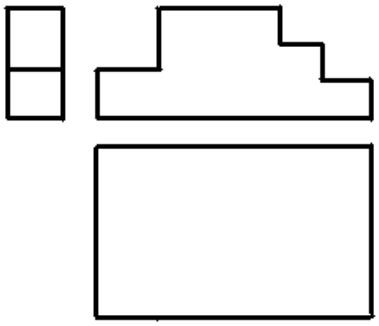
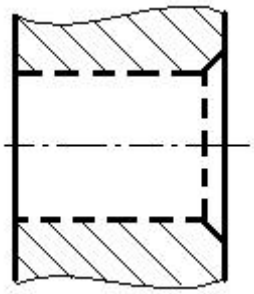
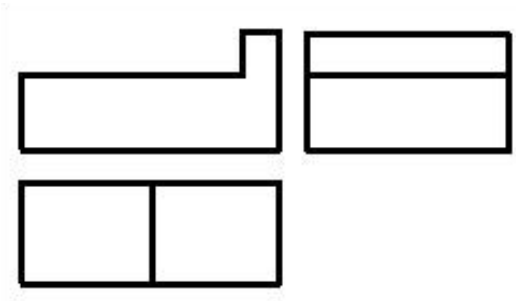
8. Direcţia de proiecţie pentru vederi şi secţiuni se indică:
   a) prin săgeţi;

b) printr-un text sugestiv;
c) nu se indică deoarece se subînţelege.

9. Haşurile din figura alăturată sunt utilizate pentru:
a) materiale nemetalice;
b) materiale metalice;
c) zidărie din cărămidă.



II. În coloana **A**, sunt reprezentate desene tehnice cu diferite greşeli. În coloana B, veţi reprezenta desenul corect. **45 puncte**

Nr. crt.	**A**	**B**
1		
2		
3		

TEST DE EVALUARE

BAREM DE CORECTARE ȘI NOTARE

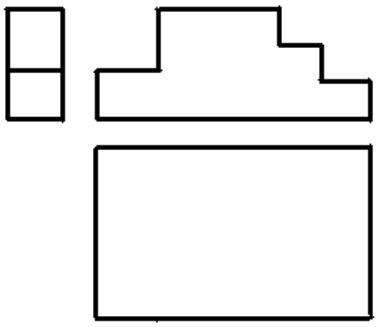
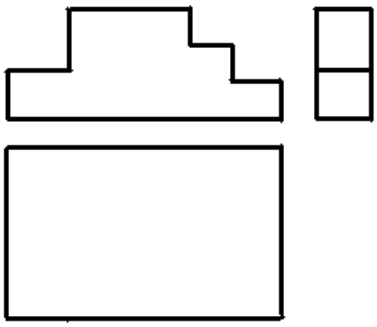
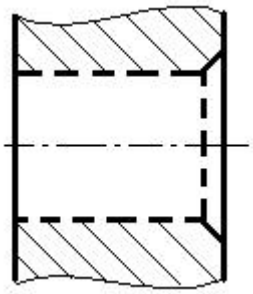
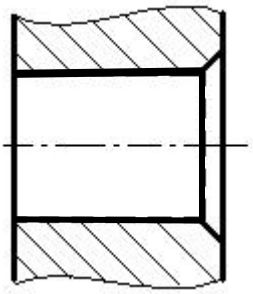
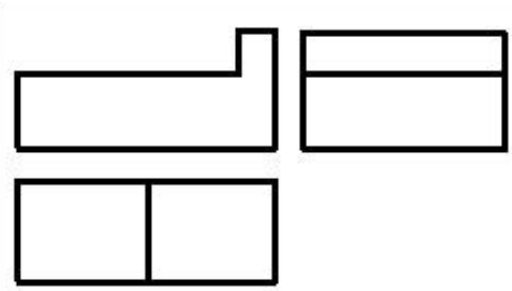
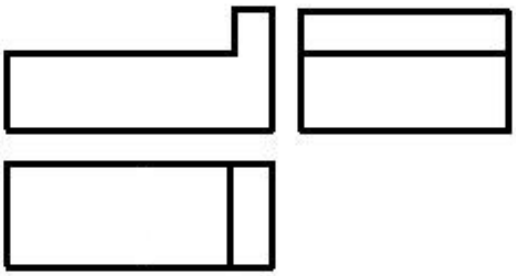
I. **Total : 45 puncte**

1-c, 2-b, 3-b, 4-a, 5-c, 6-b, 7-a, 8-a, 9-b.

Pentru fiecare răspuns corect, se acordă câte 6 puncte; pentru răspuns incorect sau lipsa acestuia, 0 puncte.

5p x 9 = **45p**

II. **Total : 45 puncte**

Nr. crt.	A	B
1		
2		
3		

Pentru fiecare răspuns corect, se acordă câte 6 puncte; pentru răspuns incorect sau lipsa acestuia, 0 puncte.

15p x 3 = **45p**

Modulul: REPREZENTAREA PIESELOR MECANICE
Numele și prenumele elevului:
Clasa: a IX-a
Data:

TEST DE EVALUARE
COTAREA

Notă. Toate subiectele sunt obligatorii. Se acordă 10 puncte din oficiu. Timpul efectiv de lucru este de 30 minute.

I. Încercuiți litera corespunzătoare variantei corecte de răspuns: **25 puncte**

1. Linia de cotă se trasează cu:
a. linie continuă subțire; b. linie continuă groasă; b. linie-punct subțire;

2. Simbolul SØ se înscrie înaintea cotei care indică diametrul:
a. unei calote sferice; b. unui cerc; c. unei sfere;

3. Unitatea de măsură în care se exprimă cotele dimensiunilor liniare înscriese pe desen este:
a. cm; b. m; c. mm;

4. Pentru figurile pătrate, se amplasează înaintea cotei, simbolul:
a. □; b. Ø ; c. SR;

5. Diametrul unui cerc cu valoarea de 30 cm se înscrie pe desen:
a. Ø 300 b. Ø 30 c. Ø 3

II. Completați spațiile libere astfel încât enunțurile de mai jos să fie corecte : **20 puncte**

a. Cota se scrie deasupra liniei de cotă, la o distanţă de …… mm.
b. Înălţimea minimă a …….. este 3,5 mm.
c. Liniile …… indică suprafețele sau planele între care se face cotarea.
d. Pe desen, aceeași …… se cotează o singură dată.

III. În figura 1 este reprezentat un arbore. **45 puncte**

a. Denumiți elementele cotării numerotate (1, 2 și 3).
b. Identificați simbolurile cunoscute utilizate la cotarea arborelui reprezentat și explicați ce indică fiecare.

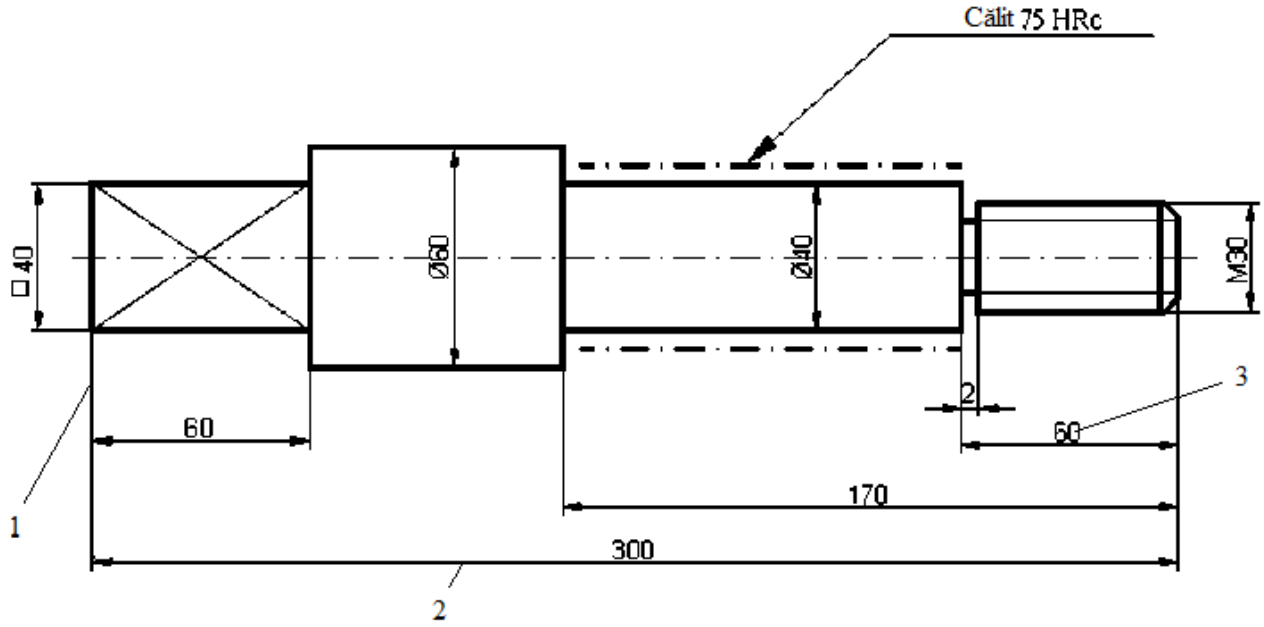


Fig.1. Arbore

TEST DE EVALUARE

BAREM DE CORECTARE ȘI NOTARE

I. **Total : 25 puncte**

1.a. **2.**c **3.**c **4.**a **5.**a

Pentru fiecare răspuns corect, se acordă câte 6 puncte; pentru răspuns incorect sau lipsa acestuia, 0 puncte.

5p x 5 = **20 p**

II. **Total : 20 puncte**

a. 1-2 b.cotei c. ajutătoare d.dimensiune

Pentru fiecare răspuns corect, se acordă câte 5 puncte; pentru răspuns incorect sau lipsa acestuia, 0 puncte.

5p x 4 = **20 p**

III. **Total : 45 puncte**

a.1- linia ajutătoare 2 - linia de cotă 3 - cota

Pentru fiecare răspuns corect, se acordă câte 5 puncte; pentru răspuns incorect sau lipsa acestuia, 0 puncte.

5p x 3 = **15 p**

b.

□40 – pătrat cu latura de 40 mm

Ø60 – cerc cu diametrul de 60 mm

Ø40 – cerc cu diametrul de 40 mm

Pentru fiecare răspuns corect și complet, se acordă câte 10 puncte; pentru răspuns incomplet sau parțial corect, se acordă câte 5 puncte; pentru răspuns incorect sau lipsa acestuia, 0 puncte.

10p x 3 = **30p**